

UNIVERSITÉ DE CLERMONT
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1965

N°

35

THÈSE

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

Guy VANNEUVILLE

Interne des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

né le 25 décembre 1934 à Wormhoudt (Nord)

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 30 NOVEMBRE 1965

L'Aorto-Artériographie par ponction lombaire transcutanée de l'aorte

fondée sur une expérience personnelle de 133 cas

Président : M. CUVELIER, Professeur

Membres du Jury : { MM. BARRIER, Professeur
GERMAIN, Professeur
VIALLET, Professeur
MERCIER, Professeur Agrégé

G. DE BUSSAC
CLERMONT-FERRAND

1965



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548623_0060

UNIVERSITÉ DE CLERMONT
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1965

N°

THÈSE

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

Guy VANNEUVILLE

Interne des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

né le 25 décembre 1934 à Wormhoudt (Nord)

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 30 NOVEMBRE 1965

L'Aorto-Artériographie
par ponction lombaire
transcutanée de l'aorte

fondée sur une expérience personnelle de 133 cas

Président : M. CUVELIER, Professeur

Membres du Jury : { MM. BARRIER, Professeur
GERMAIN, Professeur
VIALLET, Professeur
MERCIER, Professeur Agrégé

G. DE BUSSAC
CLERMONT-FERRAND

1965

UNIVERSITE DE CLERMONT

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Doyen : G. MEYNIEL

Directeur Honoraire : M. MERLE

Assesseur : M. COULET

Professeurs Honoraires : MME BLANQUET, MM. BUREAU, FOURNIER, GAUTHIER, LIMOUSIN, POMMÉ

I. — Professeurs titulaires

MM. BARRIER	Clinique chirurgicale A.
BAUDON	Clinique obstétricale.
BERGERON	Pathologie médicale.
BERNARD-GRIFFITHS	Clinique médicale A.
COULET	Botanique et microbiologie.
CUVELIER	Hydrologie et climatologie.
DASTUGUE	Biochimie médicale.
DAUPHIN	Chimie pharmaceutique et toxicologie.
FEVRE	Pharmacie galénique.
GRAS	Thérapeutique.
JACQUEMET	Traumatologie.
LATAIX	Pathologie chirurgicale.
MEYNIEL	Biophysique médicale.
MOLINA	Clinique pneumo-phtisiologique.
PETIT	Médecine légale et médecine sociale.
POROT	Neurologie et psychiatrie.
POURRAT	Matière médicale.
ROUHER	Clinique ophtalmologique.
TERRASSE	Clinique médicale B.
THIEBLAT	Physiologie.
TRONCHE	Pharmacie chimique.
TURCHINI	Histologie et embryologie.
VAURS	Bactériologie et hygiène.
WILLEMIN-CLOG	Clinique médicale infantile.

II. — Professeurs à titre personnel

MM. THOMAS	Oto-Rhino-Laryngologie
VIALLET	Electro-Radiologie

III. — Professeurs sans chaire

MM. BASTIDE	Sciences naturelles.
BERGER	Chimie analytique
DUCHÊNE-MARULLAZ	Physiologie.
GERMAIN	Clinique chirurgicale B.

IV. — Maîtres de Conférences agrégés

MM. ALFIERI	Biophysique médicale.
BOSSY	Anatomie.
Mlle CHATONIER	Chimie minérale et minéralogie.
MM. CLUZEL	Bactériologie.
N.....	Biochimie médicale.
DELAGE	Anatomie pathologique.
Mmes GAILLARD	Physique pharmaceutique.
MOINADE	Médecine générale et thérapeutique.
M. PIGNIDE	Médecine générale.
V. DE LAGUILLAUMIE	Anatomie pathologique

V. — Agrégés

MM. CHAMPEIX	Médecine légale et Médecine du travail.
FOURIER	Orthopédie.
HOUDARD	Chirurgie générale.
JALLUT	Médecine générale.
JANNY	Neuro-chirurgie.
MENUT	Pédiatrie et puériculture.
MERCIER	Chirurgie générale.
Mlle RAMPON	Médecine générale.
MM. RENARD	Pneumo-phtisiologie.
TOURNILHAC	Neurologie et psychiatrie.

Attaché principal : M. BERTHON

Bibliothécaire universitaire : M. ARCHIMBAUD

La Faculté décide que les opinions émises dans les travaux et mémoires présentés à l'occasion d'une soutenance de thèse de Doctorat en Médecine ou en Pharmacie, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner, ni approbation ni improbation. (Délibération en date du 6 juin 1956).



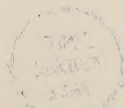
A MA FEMME

A MES PARENTS

A MA GRAND-MÈRE

A MA SŒUR ET MON BEAU-FRÈRE

A MA FAMILLE



A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur CUVELIER

Professeur d'Hydrologie et Climatologie
Médecin des Hôpitaux
Chevalier de la Légion d'honneur
Commandeur des Palmes Académiques
Chevalier de la Santé Publique

Il nous fait l'honneur de présider cette thèse.

Il nous a accueilli avec une grande bonté lors de notre arrivée à Clermont-Ferrand. Il nous a guidé au cours de tout notre Internat. Nous le prions de bien vouloir agréer l'expression de toute notre gratitude.

A NOTRE JURY DE THÈSE

Monsieur le Professeur BARRIER

Professeur de Clinique Chirurgicale
Chirurgien des Hôpitaux
Associé national de l'Académie de Chirurgie
Chevalier de la Légion d'honneur
Officier des Palmes Académiques

Il nous a guidé avec bienveillance au cours des deux années d'internat que nous avons passées dans son Service.

Nous le prions de trouver ici l'expression de notre respectueuse reconnaissance.

Monsieur le Professeur GERMAIN

Professeur de Clinique Chirurgicale
Chirurgien des Hôpitaux
Chevalier de la Légion d'honneur
Croix de Guerre 1939-45
Officier des Palmes Académiques

Il nous a accueilli deux années dans son Service au cours de notre Internat. Nous le prions de bien vouloir trouver ici l'expression de toute notre reconnaissance pour le bienveillant intérêt qu'il nous a toujours accordé.

Monsieur le Professeur VIALLET

Professeur titulaire à titre personnel (Electro-Radiologie)
Electro-Radiologiste des Hôpitaux
Croix de guerre 1939-45

Il nous a fait l'honneur de nous intégrer à son équipe angiographique dès sa formation. Son dynamisme et son soutien bienveillant ont rendu possibles certains espoirs qui étaient restés bien lointains.

Qu'il nous soit permis de le remercier en cette occasion pour la confiance dont il nous honore.

Monsieur le Professeur Agrégé MERCIER

Agrégé de Chirurgie Générale
Chirurgien-Assistant des Hôpitaux

Il nous a confié ce travail de longue date. Il nous a enseigné la technique, fourni les appareils et confié ses malades. Grâce à lui, ce travail a pu être réalisé et mené à terme. Son enseignement lumineux et précis, dispensé avec amitié, nous a marqué d'une empreinte indélébile.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de tout notre attachement.

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX DE LILLE

Monsieur le Professeur DRIESSENS
Monsieur le Professeur MACQUET
Monsieur le Professeur HURIEZ
Monsieur le Professeur DECOULX
Monsieur le Professeur RAZEMON
Monsieur le Professeur LEGRAND
Monsieur le Professeur BRETON (in memoriam)
Monsieur le Professeur PALLIEZ
Monsieur le Professeur FONTAN

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX DE CLERMONT-FER-
RAND

Monsieur le Professeur BAUDON
Monsieur le Docteur GENDRE
Monsieur le Professeur LATAIX
Monsieur le Docteur GAILLARD
Monsieur le Docteur TEINTURIER
Monsieur le Docteur BOURDEIX
Monsieur le Docteur MAGNE
Monsieur le Docteur CHANAL

En respectueux hommage.

A MONSIEUR LE DOCTEUR DALLE

en témoignage d'amitié.

A MES CONFERENCIERS D'INTERNAT ET D'EXTERNAT

Monsieur le Docteur GERARD

Monsieur le Professeur Agrégé RAZEMON

Monsieur le Professeur Agrégé PAUCHANT

Monsieur le Docteur GAUTIER

en témoignage de reconnaissance.

A MES AMIS

Jean-Louis AUBLET-CUVELIER

Michel ROUX

Jean-Pierre RIGAL

A MES AMIS INTERNES ET EXTERNES

A MONSIEUR LE DOCTEUR AILLOT

A MADEMOISELLE LE DOCTEUR PLANCHON

AU PERSONNEL DU SERVICE D'ANESTHESIE

avec toute ma gratitude.

A MESSIEURS LES MANIPULATEURS D'ELECTRORADIO-
LOGIE

AU PERSONNEL INFIRMIER

A TOUS CEUX QUI M'ONT AIDÉ A TRAVAILLER DANS LES
HOPITAUX

avec ma sympathique reconnaissance.

INTRODUCTION

*L*E but de ce travail est de faire un bilan de 9 années d'activité de notre équipe angiographique. Grâce à une collaboration étroite entre radiologues et chirurgiens vasculaires, nous avons eu l'occasion de pratiquer 133 aortographies par ponction lombaire directe de l'aorte à la manière de Dos Santos.

Au moment où cette méthode, après avoir été prônée, se trouve surtout étudiée à l'occasion de ses accidents, nous avons repris, à l'instigation de notre Maître, Monsieur le Professeur Agrégé Mercier, avec lequel nous travaillons en collaboration étroite et amicale, toutes nos observations, afin de savoir si les risques encourus étaient compensés par des indications diagnostiques et thérapeutiques valables.

Au cours de ce travail, nous verrons si les renseignements pouvaient être obtenus par d'autres techniques radiologiques d'opacification aortique qui, elles aussi, présentent leurs complications et leurs impossibilités techniques propres.

L'essor de la chirurgie vasculaire n'a été possible que grâce à la visualisation des lésions en cause. Il est exclu d'entreprendre une intervention longue et techniquement complexe sans posséder un maximum de renseignements pré-opératoires sur les lésions artérielles à traiter, sur leur topographie exacte, sur leur étendue et sur la perméabilité du lit d'aval, condition absolue d'une chirurgie restauratrice.

La majorité de nos observations concernent, comme dans la plupart des statistiques, des artérites. Il s'agit d'une affection générale atteignant tout le système artériel et pour ne pas méconnaître

des lésions haut situées, entraînant des échecs inexplicables ou nécessitant des improvisations per-opératoires dangereuses et aléatoires, il est essentiel d'explorer le système artériel le plus haut possible, au-dessus de la bifurcation aortique. Malheureusement ce dogme se heurte à des impératifs techniques radiologiques. Plus le produit est injecté loin de la lésion, plus la dilution est grande et moins l'image est fine et contrastée.

La nécessité de mettre en évidence des lésions hautes sans trop altérer la qualité des images distales explique le nombre de techniques possibles utilisant des moyens mécaniques ou pharmacodynamiques.

Parmi les facteurs concourant à la qualité d'une opacification vasculaire, deux sont surtout à considérer : le débit minute de produit de contraste réalisant l'embol opaque et la vitesse circulatoire conditionnant sa dilution. La méthode d'aortographie translominaire de Dos Santos s'accommodant de ces impératifs, nous paraît, pour cette raison, devoir conserver toute sa valeur dans un certain nombre d'indications.

Bien plus, l'augmentation de la longévité entraînant un accroissement des maladies de surcharge et les progrès de l'anesthésie-réanimation élargissant les possibilités d'opérabilité auront pour corollaire un nombre d'angiographies accru. Loin de représenter une technique du passé, d'intérêt historique, l'aortographie de Dos Santos sera pratiquée davantage grâce à des perfectionnements techniques améliorant son innocuité sans nuire à la qualité de l'icographie indispensable avant toute décision thérapeutique.

HISTORIQUE

L'ETUDE du système artériel est fort ancienne. D'abord sur le cadavre, les anatomistes avaient déjà étudié tous les systèmes artériels viscéraux et pariétaux. Dès l'apparition de la radiographie, on eut l'idée de visualiser les vaisseaux par une injection opacifiante. Malheureusement ces substances ne pouvaient être utilisées sur le vivant. Il faut néanmoins souligner l'intérêt de ces recherches anatomoradiologiques sur organes en place, permettant, grâce à la finesse des images, d'obtenir des notions beaucoup plus précises que la dissection.

En fait, si l'on excepte les recherches semi-légendaires de cet expérimentateur italien qui au XV^e siècle injectait par voie veineuse, chez des condamnés à mort, des substances se solidifiant secondairement dans l'arbre vasculaire, on peut considérer qu'une phase de balbutiements dus au produit de contraste très mal toléré, débute avec Frank ALWENS utilisant l'huile bismuthée en 1910, avec SICARD et FORESTIER grâce au lipiodol en 1923, avec BERBERICH et HIRSCH avec le bromure de strontium en 1923.

La technique d'injection artérielle a été précisée et a pu être mise en application grâce aux travaux d'ECAZ MONIZ de Lisbonne en 1927. Cet auteur utilisant l'iodure de sodium à 25 % s'intéressait essentiellement à la circulation cérébrale. Dès 1928, REYNALDO DOS SANTOS comprend l'immense parti que peut retirer l'artériographie des membres, de ce nouveau produit de contraste. En 1929, DOS SANTOS et son Ecole mettent au point l'aortographie par voie trans-lombaire grâce à un injecteur à piston pneumatique assurant un débit continu de 3 cc./seconde avec 1 kg. 5 de pression.

Dès lors, l'essentiel de la méthode est codifié et en 1931 Dos SANTOS peut publier 300 cas d'aortographies.

Après 1931, l'historique peut se schématiser en 4 périodes plus ou moins intriquées.

D'abord une période d'expansion marquée par la statistique de Dos SANTOS déjà citée, puis celle d'OSARIO en 1934.

Néanmoins dès cette phase, la méthode se répand timidement et fait l'objet de nombreuses critiques portant essentiellement sur 3 points :

- produit de contraste douloureux et mal toléré,
- qualité de l'injecteur risquant de faire passer l'air comprimé en intra artériel,
- risques d'aggravation de la maladie artérielle et de gangrène, d'où, au cours de cette deuxième période, un déclin relatif.

C'est alors que différents auteurs apportent un certain nombre de perfectionnements à la méthode. L'iodure de sodium est remplacé par d'autres produits de contraste de plus en plus fluides, de mieux en mieux tolérés. On utilise successivement les diiodés et les organoiodés type ABRODIL, DIODONE, TENEBRYL, puis le THOROTHRASST et enfin les triiodés organiques : RADIOSELECTION, VASURIX, MEDIOCONTRIX, encore actuellement employés.

Les injecteurs se trouvent aussi perfectionnés. On évite par différents artifices de construction le passage d'air dans la lumière artérielle.

Parallèlement s'améliore la technique radiologique avec des tubes plus puissants et la possibilité de sériographes rapides permet l'utilisation maximum d'un minimum de liquide de contraste.

Enfin le confort du malade bénéficie des progrès de l'anesthésie-réanimation. L'anesthésie générale, un moment supplantée par la rachianesthésie, est réutilisée grâce aux inducteurs type PEN-THOTAL et aux curarisants. Actuellement certaines Ecoles américaines reviennent à l'anesthésie locale du point de ponction, permettant ainsi l'apnée volontaire du malade lors de la prise de clichés.

Simultanément et depuis 1952 en particulier, se répandent d'autres techniques d'opacification aortique réduisant les risques de la technique de Dos SANTOS, mais possédant leurs risques et leurs indications propres.

Grâce à tous ces progrès techniques, les méthodes d'aortographie se répandent rapidement et il est possible de se faire une idée d'en-

semble de leur valeur par les grandes enquêtes de MAC AFEE, KINCAID, INADA, CRAWFORD, DE BAKEY à l'étranger, FERRAND, LENA, WERTHEIMER, MOUCHET et CHALUT en France.

A la lecture de ces statistiques impressionnantes, on constate que la technique de DOS SANTOS était grevée d'un certain nombre de complications propres. Actuellement, la plupart des publications sont consacrées aux accidents observés. La méthode translobaire directe se trouve décriée au profit des autres méthodes d'opacification aortique. Devant ces publications, il convient de faire le point et de voir si les résultats et les indications de cet examen rendent licites de tels risques.

C'est à ce propos que nous voudrions verser notre modeste contribution personnelle de 133 cas, mettant en balance le passif représenté par les accidents et l'actif constitué par les éléments déterminant la conduite thérapeutique.

TECHNIQUE DE L'AORTOGRAPHIE

L'EXPOSÉ de la technique d'aortographie par voie directe comporte trois chapitres bien distincts.

I. — *La description de l'appareillage comprenant :*

- le matériel radiologique,
- l'injecteur, les raccords et les trocars,
- le produit de contraste.

II. — *Le rappel anatomique de la position aortique.*

III. — *Le déroulement de l'examen :*

- la préparation du malade,
- l'anesthésie et la prémédication,
- la ponction,
- l'injection et la prise de clichés,
- les suites.

D'emblée il faut dire que, à part quelques modifications infimes de détails, la technique a été monomorphe au cours de toutes ces années. Dès le départ, nous avons pu codifier un protocole d'examen qu'il a été relativement facile de poursuivre en raison du petit nombre de techniciens. Il faut insister sur l'importance du facteur « personnel » pour le déroulement satisfaisant de l'examen et il est indéniable qu'une équipe unique composée d'anesthésistes, d'opérateurs et de radiologues travaillant de manière synchrone acquiert une technique et une expérience valables beaucoup plus qu'un médecin ou un chirurgien qui ne pratiquerait cet examen que de manière tout à fait épisodique. Nous croyons indispensable de

souligner, surtout en cas d'urgence, la valeur de la notion d'équipe, condition sine qua non d'examens interprétables et permettant d'éviter par sa pratique nombre de complications.

I. — DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE.

1) MATÉRIEL RADIOLOGIQUE.

Il n'est pas indispensable d'avoir à sa disposition un appareillage d'une extraordinaire complexité. Nous utilisons un Diagnodyne 4B 125 KV 500 mA. à table horizontale avec potter. Sous le plan de table se trouve un sélecteur de cassettes à 6 clichés 30 × 40 disposés en piles et tirés à la main successivement. Le porte-cassettes est solidarisé avec la colonne porte-tube, ce qui permet de les déplacer conjointement de la région lombaire vers les pieds.

Les constantes utilisées varient bien entendu en fonction du gabarit du malade et sont plus importantes pour les clichés lombaires que pour les clichés poplités et jambiers. En moyenne sont utilisés pour le bassin 75 KV. 90 mAS. cuisse 67 KV. 30 mAS. tibio-tarsienne 60 KV. 20 mAS.

Les films utilisés sont des films rapides avec écrans renforceurs.

Cette solution est possible à condition de posséder une équipe parfaitement entraînée. Il faut 3 manipulateurs, l'un au pupitre pour la prise des clichés, le deuxième déplaçant la colonne à des repères préétablis, le troisième tirant rapidement les clichés impressionnés du porte-cassettes. La vitesse maximum possible est d'un cliché toutes les une à deux secondes.

Il serait souhaitable de réduire le facteur humain d'erreur possible d'asynchronisme ainsi que l'exposition des manipulateurs aux rayons X. Aussi remplaçons-nous progressivement cet appareil par un sériographe rapide à sélecteur de programme couplé à un plan mobile de table pour les clichés lombaires et par un escamoteur de films de 120 × 30, nous assurant un champ d'action beaucoup plus étendu. Nous espérons ainsi être plus indépendant de la vitesse circulatoire aortique entraînant l'embol opaque qui est appréciée actuellement en fonction de critères cliniques de valeur relative. Cette imprécision nécessite un embol opaque plus important afin d'être sûr de saisir son passage.



L'APPAREILLAGE RADIOLOGIQUE

2) L'INJECTEUR.

Nous avons utilisé, pour la quasi totalité de nos aortographies, la seringue pneumatique de DURAND. De construction simple, elle comporte un réservoir d'air comprimé gonflé à la main jusqu'à 2,5/3 kg. de pression relié par une vanne à la partie supérieure d'un corps de seringue vertical de 100 ou de 50 cc. gradué où se déplace un piston. Ce piston sépare complètement les compartiments d'air comprimé et de substance opaque et grâce à un pointeau terminal va obturer l'orifice de sortie avant que le piston n'arrive en fin de course. Une dernière sécurité est représentée par le corps interne de seringue qui de cylindrique en haut, devient tronconique en fin de course, bloquant la descente du piston.

Cette seringue est reliée par un raccord en plastique transparent au pavillon du trocart de ponction auquel il est verrouillé par un raccord Médimex vissé parfaitement étanche.

La cuve de seringue, le piston et le raccord plastique sont stérilisés par immersion dans un ammonium quaternaire dilué. Avant l'examen, l'appareil est rempli du produit opacifiant en bas, de novocaïne à sa partie supérieure et le raccord est purgé de toute bulle d'air.

Actuellement, toujours dans un but de sécurité et pour diminuer pour les opérateurs l'exposition aux rayons X, nous utilisons l'injecteur de CAILLON à air comprimé. Grâce au système de deux seringues couplées à déclenchement préétabli, nous pouvons commander à distance l'injection de produit opaque et de novocaïne.

3) LE MATÉRIEL DE PONCTION.

Il est inspiré de celui de DOS SANTOS. Il comporte un trocart mousse long de 15 cm, de calibre 15/10 et un mandrin pointu. L'extrémité distale est percée de 2 œilletons latéraux très proches du bout dont la position est repérée par des ailettes situées au pavillon du trocart.

4) LES PRODUITS DE CONTRASTE.

Nous avons éliminé parmi les produits organoiodés, les monoiodés type METHIODAL, les diiodés type TENEBRYL ou DIO-DONE non utilisables ou dangereux et comportant de toute manière trop peu d'atomes d'iode par molécule de produit de contraste.

D'emblée, nous avons utilisé les produits triiodés beaucoup



L'INJECTEUR

plus opaques aux rayons X puisque leur concentration en iode est supérieure. Plusieurs produits ont été employés :

— RADIOSELECTAN : triiodo 2, 4, 6, diacétylamino 3, 5, benzoate de sodium et de méthylglucamine,

— VASURIX présenté sous 3 formes 25 %, 38 %, 50 % : triiodo 2, 4, 6, acétylamino 3, benzoate de méthylglucamine,

— MEDIOCONTRIX : acétylamino N méthyl 2, 4, 6, triiodo-isophthamate.

Parmi les produits de contraste sont préférables ceux qui donnent une opacité maximum avec un minimum de toxicité vis-à-vis des tissus. L'opacité dépend de la concentration et de la miscibilité du produit avec le sang. Or la dilution est sous la dépendance de deux facteurs comme nous l'avons dit dans l'introduction, le débit sanguin et le débit de substance de contraste. Le débit sanguin n'est modifiable que par des artifices pharmacodynamiques que nous n'avons pas utilisés dans cette technique. Par contre le débit du produit de contraste est régi par la loi de Poiseuille :

$$Q = 0,0245 \frac{P D^4}{L \eta}$$

dans laquelle

Q est le débit, P la pression, D le diamètre du conducteur, L sa longueur, η la viscosité du produit.

C'est la viscosité qui est intéressante à considérer ainsi que la miscibilité du produit de contraste au sang. Pour ces raisons, nous employons le VASURIX 38 et le MEDIOCONTRIX plus fluide et plus miscible assurant un débit suffisant et évitant le classique « effet gouttière ». On appelle ainsi le fait que le courant entraîne sans brassage l'opacifiant réalisant soit des amputations d'images normales en regard du niveau de ponction, soit un passage dans une volumineuse collatérale avec opacification du tronc et des terminales très faible ou inexistante. Indépendamment du fait que les résultats iconographiques ne sont pas obtenus, cette pratique est redoutable risquant d'amener au niveau des parenchymes nobles, par l'intermédiaire du tronc coeliaque, des rénales ou des mésentériques, le produit de contraste à trop haute concentration et en conséquence cytotoxique.

II. — RAPPEL ANATOMIQUE DE LA POSITION DE L'AORTE.

L'aorte abdominale est placée profondément devant les corps vertébraux, en position paramédiane gauche, dans la loge rétropéritonéale, dans un entrelacis nerveux et lymphatique. On peut décrire ses rapports importants de la manière suivante :

— en avant, les organes intrapéritonéaux et les vaisseaux à destinée viscérale ;

— en arrière le corps vertébral de D12 à L4 matelassé par le psoas latéralement et par les muscles lombaires en arrière ;

— à droite la veine cave inférieure et ses branches, la citerne de Pecquet, origine du canal thoracique en haut ;

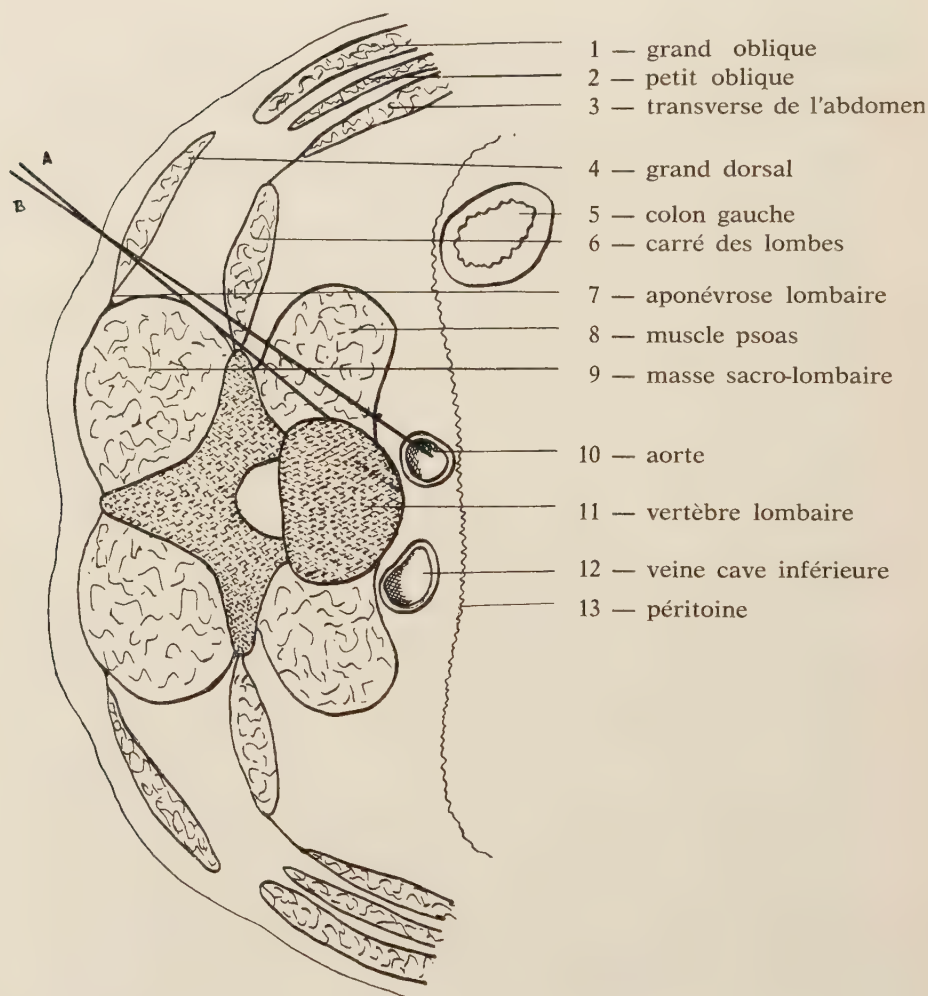
— à gauche, les organes rétropéritonéaux primitifs, rein gauche et surrénale gauche en haut ainsi que le colon descendant plus externe accolé à la paroi postérieure par le fascia de Toldt.

Du point de vue strictement anatomique et en nous réservant d'envisager les modalités techniques ultérieurement, pour placer le trocart dans la lumière aortique en évitant les viscères de voisinage, on aborde l'aorte par voie postérieure gauche.

Le malade étant en decubitus ventral, on enfonce l'ensemble trocart mandrin à 45° à partir du point costomusculaire gauche vers l'espace rétropéritonéal abordé par voie latérorachidienne. On perfore ainsi successivement la peau très résistante, l'aponévrose lombaire, le carré des lombes, en restant en dedans de la masse sacrolombaire, puis les fibres anteroexternes du psoas. Souvent à ce niveau on bute sur le flanc gauche du corps vertébral. Il faut alors revenir un peu en arrière puis en portant le pavillon de l'aiguille très légèrement en dedans, raser le corps vertébral. Cette modification de direction doit être très minime sinon la pointe de l'aiguille se retrouve latéro puis préaortique menaçant les collatérales antérieures viscérales de l'aorte et les viscères intrapéritonéaux. Après 1,5/2 cm dans cette nouvelle direction, on perfore les tuniques aortiques en se plaçant bien au centre de la lumière.

Il est relativement facile de ponctionner l'aorte chez des malades normaux, par contre dans les cas de déplacement aortique chez les enfants, les sujets âgés, les sujets de forte corpulence ou les scoliotiques, les difficultés de ponction peuvent être considérables.

POSITION ANATOMIQUE DE L'AORTE



A — première direction de l'aiguille

B — deuxième direction de l'aiguille

III. — DEROULEMENT DE L'EXAMEN.

1) PRÉPARATION DU MALADE.

Le malade devant subir une aortographie est d'abord examiné cliniquement par un des membres de l'équipe d'angiographie. L'examen est complété par un bilan paraclinique destiné à préciser les indications de l'examen et à choisir la technique adaptée.

De manière absolue avant tout examen, nous pratiquons toute une gamme d'investigations dépistant les contre-indications formelles. Nous verrons au chapitre des complications ultérieurement, combien la méconnaissance de tares latentes, rénales ou autres, rend périlleuse une exploration qui se doit de rester bénigne. Aussi demandons-nous de manière standard :

- bilan rénal : urée sanguine, cyto bactériologie, albuminurie ;
- bilan général axé sur la recherche de troubles cardiaques, hépatiques et de la crase. A ce sujet, nous n'utilisons pas l'aortographie par voie translominaire de DOS SANTOS chez des malades sous anticoagulants, à l'opposé de certains auteurs comme FAUREL ;
- recherche de médicaments pris récemment pouvant rendre dangereuse l'anesthésie générale. Les accidents de ce type sont décrits après thérapeutique par la réserpine et ses dérivés ainsi qu'avec le groupe des inhibiteurs de la monoamine oxydase ;
- bilan vasculaire pouvant mettre en évidence une atteinte artérielle considérable faisant apparaître illusoire toute thérapeutique curatrice et rendant donc l'aortographie inutile ;
- recherche enfin d'une allergie à l'iode par diverses manœuvres pratiquées peu avant l'examen :
 - injection intradermique,
 - instillation conjonctivale,
 - injection intraveineuse.

Les accidents d'allergie à l'iode sont possibles mais rares, comme le prouve la statistique de PENDERGRASS (10 cas mortels sur 661.000 examens avec produit iodé). Il semble d'ailleurs qu'il faut faire des réserves sur la possibilité d'extérioriser une allergie à l'iode par ces épreuves classiques qui auraient une valeur médico-légale plus que réelle.

De plus, la prémédication et l'anesthésie réduisent encore les risques de manifestations anaphylactiques graves. Néanmoins la

constatation d'une réaction positive à l'un des tests nous fait récuser l'examen.

Tout ce bilan doit être pratiqué au cours d'une courte hospitalisation préalable à l'aortographie.

2) PRÉMÉDICATION ET ANESTHÉSIE.

Certains auteurs américains, allemands et quelques français pratiquent l'aortographie après prémédication et sous anesthésie locale. Néanmoins nous restons fidèle à l'anesthésie générale.

Le malade à jeun est prémédiqué par une injection intramusculaire de sédatifs opiacés, d'antihistaminiques et d'antispasmodiques atropiniques une heure avant l'examen. Dès son arrivée à la salle d'angiographie, il est anesthésié après induction au penthotal et aux curarisants de synthèse par un mélange de fluothane oxygène. Ensuite on pratique l'intubation trachéale avant de mettre le malade en decubitus ventral. Au cours de toute l'anesthésie le pouls capillaire est constamment surveillé au « pulse monitor ».

L'anesthésie générale avec intubation doit être utilisée de préférence à l'anesthésie locale et à l'anesthésie générale sans intubation car elle rend l'examen moins pénible pour le malade, mais surtout elle améliore les conditions techniques en rendant possible l'apnée contrôlée et elle permet de lutter immédiatement et dans les meilleures conditions lors d'un accident imprévisible.

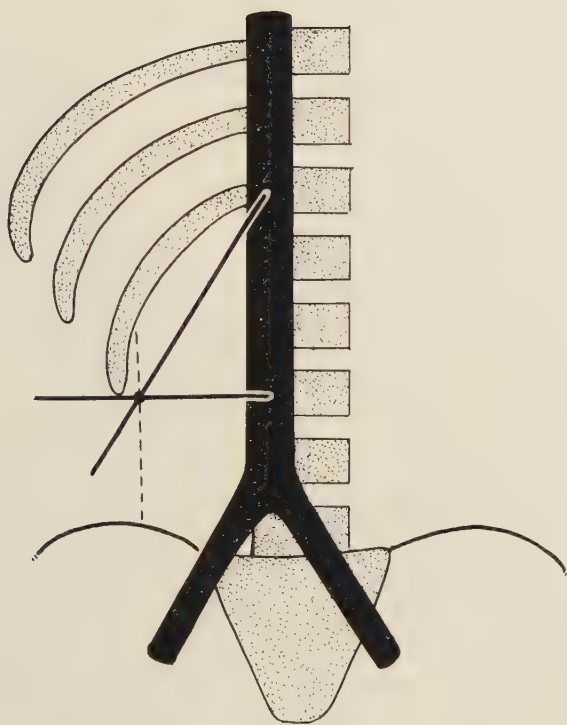
3) Pendant tous ces temps préliminaires l'infirmière, auxiliaire indispensable, prépare les médications qui seront utilisées, sur le chariot : cupule avec novocaïne sans adrénaline, seringues stériles ; elle tient prêtes les médications à utiliser d'urgence en cas d'accident : cortisone et noradrénaline essentiellement.

L'opérateur emplit le réservoir d'air comprimé et s'assure du bon fonctionnement de l'appareil à injection.

Lorsque le malade est placé en decubitus ventral, l'opérateur détermine les positions successives de la colonne porte-tube et donc la topographie des clichés successifs, au niveau de la bifurcation aortique et des iliaques, des fémorales, enfin des poplitées et des artères jambières. Ces positions successives sont repérées sur le sol puis la colonne est placée au repère le plus haut.

4) PONCTION DE L'AORTE.

On la pratique à deux niveaux différents selon l'indication de l'aortographie.



INCLINAISON DE L'AIGUILLE DANS LE PLAN HORIZONTAL

1 — ponction basse sous-rénale

2 — ponction haute sus-rénale

— La ponction sera pratiquée basse *sous-rénale* dans l'aorte en regard de L3 en cas de troubles artériels des membres inférieurs.

Après asepsie de la région lombaire et du flanc gauche à l'alcool iodé et mise en place de champs stériles on ponctionne à l'angle costovertebral constitué par la jonction des muscles de la gouttière vertébrale gauche et de la 12^e côte.

Le trocart et son mandrin sont enfoncés perpendiculairement à l'axe tête pieds du malade et selon un angle de 45° avec l'horizontale représenté par le plan de la table. A une profondeur de 10 cm on bute très souvent sur le flanc gauche du corps vertébral. En élevant un peu le pavillon du trocart, on passe en avant de l'obstacle osseux et brusquement, en ayant l'impression de perforer une « peau de tambour » on traverse les tuniques aortiques. Cette sensation, sauf en cas d'athérome majeur, n'est perceptible qu'à force d'habitude par un opérateur entraîné. Dès lors, il faut arrêter de pousser l'aiguille et en retirant le mandrin pointu, on observe le jet systolique sanguin synchrone au pouls. A ce moment, on pratique une injection de 10 cc. de novocaïne dans l'aorte pour lutter contre le spasme artériel.

Avant de pratiquer l'examen, nous effectuons encore deux manœuvres ; l'opérateur tourne le pavillon du trocart de 180° en vérifiant que le jet systolique persiste inchangé, ce qui prouve que l'extrémité du trocart se trouve en pleine lumière aortique sans risque de dissection de la paroi artérielle. Ensuite, on injecte 2 cc. de produit de contraste et l'on tire un cliché-test.

Il existe certes le risque que l'aiguille sorte de l'aorte dans l'intervalle entre le cliché-test et l'angiographie proprement dite. Mais cet inconvénient facile à déceler grâce au reflux systolique dans le raccord transparent de l'injecteur est évitable par une bonne anesthésie et se trouve compensé par la vérification des constantes radiologiques et la certitude que l'on a ni extravasation, ni injection massive dans une collatérale.

— Plus difficile est la ponction *sus-rénale* nécessaire pour injecter les collatérales viscérales de l'aorte. Le point de ponction est, là aussi, situé au niveau de l'angle costo-musculaire gauche mais la direction à donner à l'aiguille est de 45° dans le plan vertical et de 30° dirigé vers le haut dans le plan horizontal donc grossièrement parallèlement à la 12^e côte. Il est indispensable d'avoir le contact vertébral dans cette ponction haute et de ne pas s'égarer trop en avant, sinon on risque des blessures viscérales dangereuses.



LA PONCTION

Le contrôle de la position de l'aiguille doit être encore plus rigoureux que dans la ponction sous-rénale par les mêmes manœuvres. Le cliché-test a en sus l'intérêt de situer la position de la pointe du trocart qui doit se trouver devant D12.

5) L'INJECTION ET LA PRISE DE CLICHÉS.

On effectue alors le vissage du raccord purgé sur l'aiguille et après avoir constaté dans le tube transparent les pulsations de sang aortique, on ouvre les vannes de l'injecteur. Dès que la moitié du liquide de contraste est injectée, c'est-à-dire en 4 à 5 secondes pour 40 cc, le premier cliché centré sur la région lombaire et le pelvis est tiré visualisant l'aorte et les iliaques jusqu'à la bifurcation fémorale.

Ensuite selon la chronologie déterminée par l'opérateur, en fonction de l'examen clinique préalable, des pouls, des indices oscillographiques, on prend deux clichés au niveau de la cuisse et du genou donc sur la fémorale et sur la bifurcation poplitée, puis trois clichés au niveau du genou et de la jambe avec la bifurcation poplitée et les artères jambières réalisant ainsi une vue d'ensemble du système artériel des membres inférieurs jusqu'au niveau des chevilles. Nous n'obtenons qu'inconstamment les images de retour veineux, fidèle témoin de l'importance de la circulation collatérale. On a ainsi une vue d'ensemble suffisante des possibilités chirurgicales restauratrices puisque au-dessous de la poplitée, le calibre artériel nécessite des artifices opératoires rarement utilisables sur une artère malade.

Avant la fin de course du piston de l'injecteur, l'opérateur bloque les vannes d'air comprimé et après avoir vérifié le jet systolique au retrait du raccord, injecte encore 10 cc. de novocaïne avant le retrait du trocart. Il est à éviter, à notre sens, de pratiquer immédiatement une injection itérative, en cas d'ennuis techniques, car très souvent on ne peut être prêt avant le délai de 15 minutes qui, selon KILLEN et LANCE, est source, d'après leurs travaux expérimentaux, d'un risque maximum de lésions rénales et médullaires.

6) LES SUITES.

Dès le retrait de l'aiguille, après mise en place d'un pansement protecteur, le malade est mis en decubitus dorsal. Sous la surveillance de l'anesthésiste, il se réveille et s'extube spontanément.



LA PRISE DE CLICHÉS

Après son réveil, il est ramené à son lit et peut boire rapidement après quelques heures.

Dans les suites immédiates, on surveillera la tension artérielle, le taux de la diurèse, l'urée sanguine, la vascularisation des membres inférieurs et l'état de conscience.

En règle générale, les suites sont très faciles, si l'on excepte quelques douleurs lombaires assez fréquentes le lendemain.

Au total, avec une technique bien codifiée et une équipe parfaitement synchronisée, on peut dire que cet examen, apportant des renseignements précieux se déroule dans des conditions satisfaisantes.

LES AUTRES MÉTHODES D'AORTOGRAPHIE

EN raison des critiques et des accidents observés dans l'aortographie directe de DOS SANTOS, on a proposé d'autres méthodes d'opacification de l'aorte et de ses branches.

Nous voudrions les décrire schématiquement en voyant brièvement leur technique, leurs avantages et inconvénients, leurs indications et contre-indications.

1) *Technique fémorale rétrograde de SVEN IVAR SELDINGER mise au point en 1953.*

Sous anesthésie locale, on ponctionne, par voie transcutanée, l'artère fémorale. Dans la lumière artérielle est mis en place un guide métallique dont l'extrémité est souple. Sur ce guide le cathéter est glissé jusqu'au niveau désiré. On injecte alors le produit de contraste sous une pression assez importante afin que le débit soit suffisant comme le laisse deviner la loi de Poiseuille.

Les avantages de cette technique sont assez nombreux : anesthésie locale, opacifiant injecté en faible quantité et en bonne place, contrôle possible du point de ponction, confort accru du malade en decubitus dorsal.

Il existe un certain nombre d'inconvénients : nécessité d'un amplificateur de brillance pour suivre le mandrin et d'un injecteur puissant, fausse route fémorale, perforation de l'artère lorsqu'on tente de passer en dépit de l'extrémité souple du guide, danger de spasme fémoral, désinsertion d'une plaque athéromateuse de la paroi artérielle.

Cette méthode a ses indications propres : dans les artériogra-

phies viscérales, rénales en particulier, pelvienne, dans l'aortographie thoracique et la ventriculographie gauche.

Par contre, elle est difficilement praticable chez les sujets âgés aux iliaques athéromateuses, sinueuses, ainsi que chez les artéritiques et les malades suspects d'anévrisme.

2) *Technique fémorale rétrograde de EDHOLM ODMEN décrite en 1956.*

Cette méthode constitue une variante de celle de SELDINGER.

Elle en diffère par l'utilisation de sondes en gomme radio-opaques. Ces sondes ont la propriété, en étant travaillées à chaud, de se modeler en courbure préformée, permettant ainsi une injection très sélective du territoire à artériographier.

La technique de mise en place est semblable à celle de SELDINGER et la sonde chemine rectiligne, grâce au mandrin métallique mais le façonnement du cathéter, le vrillage de petits orifices latéraux, le franchissement de la peau posent parfois des problèmes difficiles à résoudre.

Les avantages d'une opacification uniquement sélective sont évidents avec une lecture de clichés beaucoup plus facile et des effets toxiques moindres. Par ailleurs, l'injection peut être réalisée avec une seringue à main sans pression excessive. Cette technique s'impose pour des opacifications sélectives, rénales, mésentériques, coeliaques, coronaires, vertébrales.

Les inconvénients et les contre-indications sont calquées sur celles de la méthode de SELDINGER.

3) *Technique par voie descendante humérale ou radiale décrite par les auteurs italiens et MORINO en particulier en 1956.*

Sous anesthésie locale on dénude l'artère humérale gauche au 1/3 inférieur du bras et par une petite artériotomie, on glisse un cathéter cardiaque n° 7 ou 8 ou une sonde radio-opaque jusqu'au niveau désiré sous amplificateur de brillance. On peut en rapprocher le cathétérisme par voie axillaire publié par ROY au X^e Congrès international de Radiologie à Montréal en 1962. On injecte le produit de contraste avec un injecteur puissant ou à la seringue en cas d'artériographie sélective.

Les indications de cette technique sont variables selon les auteurs. Les uns l'utilisent pour l'artériographie rénale, les autres limitent ses indications à l'anévrisme ou à l'embolie aortique.

Quoi qu'il en soit, cette méthode pour des raisons anatomiques, expose à des accidents locaux en raison de l'artériotomie et du petit calibre de l'artère humérale, ainsi qu'aux accidents inhérents à la mise en place de sondes intra-artérielles.

4) *Angiocardiopneumographie élargie au temps gauche décrite par M. VIALLET et ses Collaborateurs en 1955.*

Cette technique présente comme avantage d'être la plus physiologique, utilisant le cœur gauche comme injecteur. Comme telle, elle jouit d'une grande vogue aux U.S.A. où de nombreuses publications lui sont consacrées.

Par dénudation d'une veine superficielle au bras sous anesthésie locale, on injecte une quantité assez importante de liquide de contraste poussée par du sérum. Il faut qu'une systole du cœur droit soit composée de produit opaque peu dilué. On observe ainsi successivement le dextrogramme, le temps pulmonaire, le lévogramme et le passage dans la grande circulation systémique. Malheureusement, il y a déjà une dilution au niveau du poumon et les images obtenues au temps gauche sont beaucoup moins contrastées que par les autres méthodes.

La technique de M. VIALLET permet de visualiser sans risques majeurs, l'aorte, les grosses artères du membre supérieur et le carrefour iliaque. Beaucoup plus physiologique, ses indications sont étendues.

Mises à part les contre-indications générales à tout examen vasculaire, la contre-indication est représentée par l'insuffisance cardiaque chez qui la surcharge brutale entraînerait des complications funestes.

5) *Aortographie rétrograde sous hypotension contrôlée.*

Rendue possible par l'apparition d'hypotenseurs à action brusque, rapidement réversible, cette technique a été publiée par PINET et Collaborateurs en 1959.

Par dénudation de la fémorale, on place un trocart dans la lumière artérielle. Lorsque l'hypotension atteint le degré souhaité, on pratique l'injection de substance de contraste qui remonte très haut dans l'aorte. Dès que les clichés sont obtenus, par interruption de la perfusion d'hypotenseur, la tension artérielle revient rapidement à la normale.

Les indications de cette technique sont assez particulières :

anévrismes, coarctation aortique, canal artériel, coronarographie, visualisation des artères bronchiques.

Cette méthode originale dans son principe est contre-indiquée chez les malades aux antécédents vasculaires récents. Il faut redouter aussi, à notre avis, cette hypotension brutale, chez tout artériel, car on risque des thromboses multiples, cérébrales en particulier.

6) *Nous ne ferons que citer quelques autres méthodes :*

-- aortographie rétrograde par ponction et injection à pression forte (REBOUL, ROY, ECOIFFIER) ;

— aortographie de l'aorte ascendante par ponction trans-sternale (NUVOLI) par le 2° espace intercostal gauche (MENESES HOYOS et DEL CAMPO) ;

— aortographie par voie ombilicale chez le nouveau-né ;

— aortographie par ponction ventriculaire gauche directe (GRAVIER) ou par voie trans-septale ;

-- aortographie thoracique par aortographie abdominale et compression du carrefour iliaque ;

— aortographie avec interruption du flux distal par ballonnet intra-vasculaire (BJORN, NORDENSTROM) ;

— coronarographie à la faveur d'une pause cardiaque contrôlée par l'acétylcholine (ARNULF).

Ces méthodes très particulières n'ont guère que des indications limitées par rapport aux précédentes et nous ne saurions rentrer dans leurs détails techniques.

En conclusion, on constate que chacune de ces techniques, loin d'exclure les autres, présente ses indications précises. En fonction du but à obtenir, elles ont remplacé la méthode de DOS SANTOS dans certaines de ses applications, mais la voie translombaire directe garde tous ses droits dans les affections vasculaires généralisées de l'aorte abdominale et du système artériel des membres inférieurs.

SYSTÈME ARTÉRIEL EXPLORÉ PAR L'AORTOGRAPHIE DIRECTE

LA description anatomique des gros troncs artériels a été pratiquée de longue date mais l'anatomie radiographique n'a été précisée que de manière récente à la suite, en particulier, des travaux de BONTE, DESRUELLES, SALEMBIER, de LUCA, de SERIO, DESGREZ, LEDOUX-LEBARD et HEINZ.

Ces travaux ont une portée pratique considérable car pour le diagnostic d'affections à leur début, il faut pouvoir superposer mentalement les images normales radiographiées dans des conditions similaires.

Nous exposerons ces notions d'anatomie radiologique en quelques chapitres.

1°) L'AORTE ABDOMINALE.

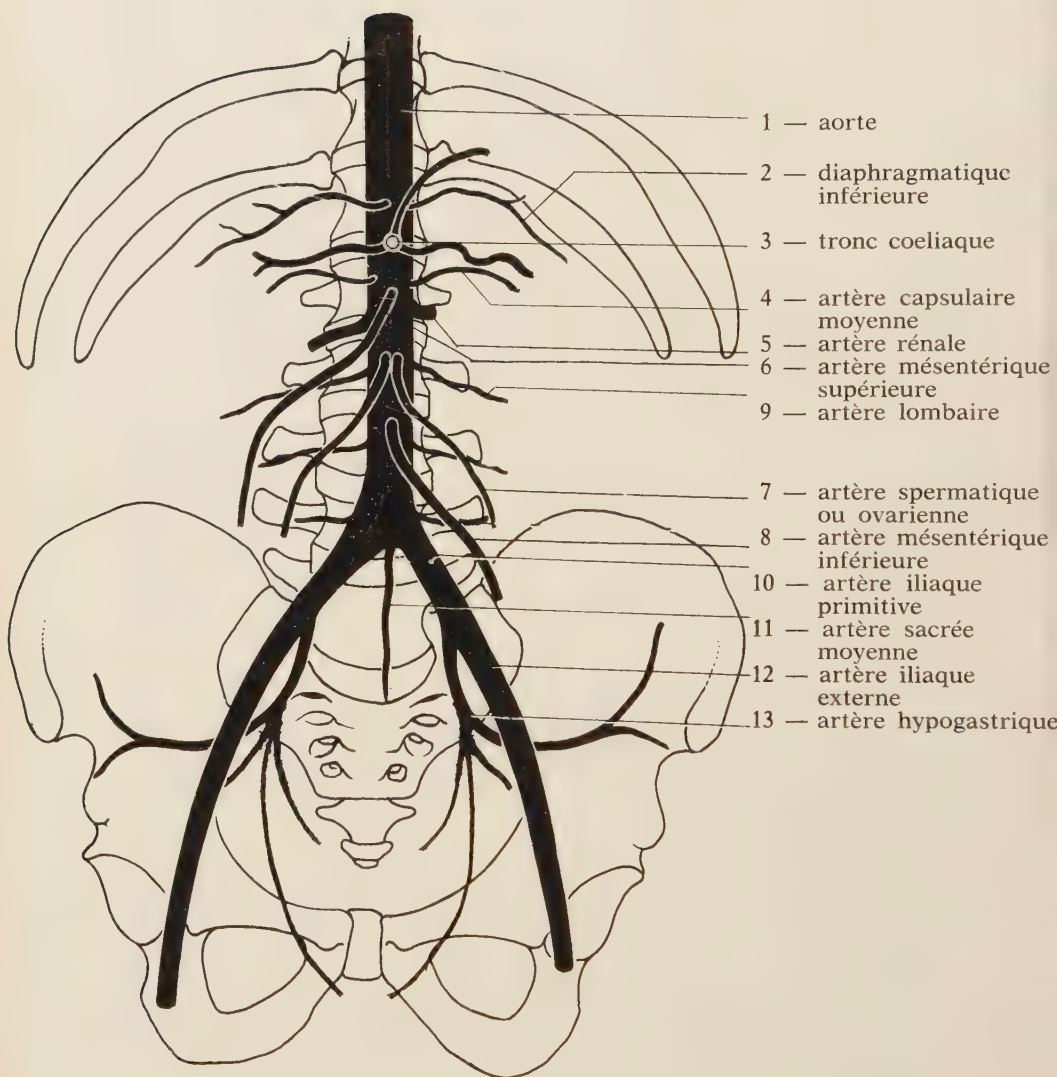
L'aorte devient abdominale entre les 2 piliers fibreux postérieurs du diaphragme à la hauteur de la 12^e vertèbre dorsale. A ce niveau, elle est volumineuse (15 à 18 mm. de diamètre) et en situation paramédiane gauche.

Elle descend devant les corps vertébraux en se rapprochant au cours de ce trajet de la ligne médiane jusqu'au niveau de la 4^e vertèbre lombaire ou du disque L4-L5. Elle bifurque alors en 2 branches terminales : les artères iliaques primitives droite et gauche.

En fonction de l'âge, on observe quelques variations : plus médiane chez l'enfant, l'aorte chez le sujet âgé décrit fréquemment des flexuosités.

D'autre part, la bifurcation en terminales peut se situer quelquefois assez haut vers L3-L4.

AORTE ABDOMINALE



2°) LES COLLATÉRALES DE L'AORTE ABDOMINALE sont opacifiées lors des ponctions sus-rénales.

Elles sont au nombre de 9 ; nous les envisagerons par ordre de naissance du tronc aortique.

a) *artères diaphragmatiques inférieures*, au nombre de 2, naissant de la face antérieure de l'aorte à son émergence diaphragmatique ou du tronc coeliaque.

Elles se dirigent en haut, en dehors et en avant, donnant l'artère capsulaire supérieure avant de se diviser en 2 branches : l'une interne à destinée péri-œsophagienne, l'autre externe, se dirigeant en dehors et en avant pour s'anastomoser avec les branches terminales des intercostales et des mammaires internes.

b) *artères lombaires* au nombre de 4, étagées tout au long de l'aorte et naissant de sa face postérieure. La 5^e naît de l'artère sacrée moyenne sous la bifurcation aortique.

Elles se portent en dehors et parfois en bas se divisant en 2 branches : dorso-spinale postérieure et abdominale antérieure s'anastomosant au réseau pariétal des iliaques.

c) *le tronc coeliaque*. C'est une grosse collatérale antérieure de l'aorte vascularisant le tube digestif sus-mésocolique.

Né en regard de D12-L1, il se porte en avant et en bas, donnant une collatérale en haut, la coronaire stomacique puis se divise en deux branches : à droite, l'hépatique commune se bifurquant en hépatique propre et gastro-duodénale ; à gauche, la splénique facilement reconnaissable à ses flexuosités.

d) *artère mésentérique supérieure* vascularisant l'intestin grêle et le colon droit chirurgical ; elle naît au niveau de L1, 1 cm. sous le tronc coeliaque de la face antérieure de l'aorte. Elle décrit une arcade à concavité droite et inférieure donnant des branches coliques à droite et des branches intestinales pour le grêle à gauche.

e) *artères capsulaires moyennes* se détachant des faces latérales de l'aorte au même niveau que l'origine de la mésentérique supérieure. Elles participent au réseau anastomotique surrénal.

f) *artères rénales*. L'étude anatomoradiologique de ces vaisseaux, très développée ces dernières années, a permis de constater de nombreuses variations s'écartant du schéma anatomique habituel.

Classiquement les artères rénales au nombre de deux naissent

des faces latérales de l'aorte au-dessous de l'origine de la mésentérique supérieure en regard de L1 ou de L1-L2.

L'artère rénale droite naît plus bas que la gauche. Elle se porte en bas, en dehors vers le hile rénal, donnant comme collatérale l'artère capsulaire inférieure avant de se diviser en terminales.

En fait, il existe de nombreuses variations :

- de nombre, 2, 3, 4 parfois d'un côté,
- de lieu d'origine puisqu'il peut s'étagérer de D12 à L3,
- de calibre,
- de direction.

g) *artères spermatiques ou ovariennes*, à destinée testiculaire ou ovarienne ; grêles mais très longues, elles naissent de la face antérieure de l'aorte en regard de L2 ou L2-L3. Parfois elles naissent de l'artère rénale ou de la mésentérique supérieure.

h) *artère mésentérique inférieure* vascularisant le colon gauche chirurgical ; elle naît de la face antérieure de l'aorte, soit au niveau de L3, soit de L3-L4. Elle se dirige en bas et à gauche pour se diviser rapidement en 2 branches : tronc des coliques gauches et hémorroïdale supérieure allant s'anastomoser au réseau hémorroïdaire.

i) *artère sacrée moyenne* naissant à la face postérieure de la bifurcation. Elle descend accolée à la face antérieure de L5 et du sacrum s'anastomosant au réseau lombaire, aux sacrées latérales issues de l'hypogastrique.

3°) LES ARTÈRES ILIAQUES PRIMITIVES. Terminales de l'aorte, elles naissent en regard de L4 ou de L4-L5, et se dirigent obliquement en bas et en dehors jusqu'au disque lombo-sacré où elles se divisent en 2 branches terminales iliaques interne et externe.

Au cours de ce trajet, ces artères ne donnent aucune collatérale notable.

4°) ARTÈRE ILIAQUE INTERNE OU HYPOCASTRIQUE. C'est la branche de bifurcation interne de l'iliaque primitive vascularisant les organes intrapelviens et les parois du bassin.

Née en regard du disque lombo-sacré à sa partie externe, elle se dirige vers le bas presque verticalement jusqu'au détroit supérieur. A ce niveau elle poursuit son trajet en arrière et en bas jusqu'à la grande échancrure sciatique où elle se divise en terminales.

Ces branches ont de multiples destinées :



**AORTOGRAPHIE BASSE SOUS-RÉNALE
TEMPS ABDOMINAL NORMAL**

On peut noter l'oblitération, d'origine traumatique,
de la fémorale superficielle gauche à la bifurcation

a) viscérales. Ce sont les artères ombilicales, vésicale inférieure, prostatique, vésiculo-déférentielle chez l'homme, utérine et vaginale chez la femme, hémorroïdale moyenne ;

b) extra-pelviennes pariétales représentées par 4 artères : fessière, obturatrice, ischiatique et honteuse interne anastomosées avec les systèmes artériels des membres inférieurs ;

c) intra-pelviennes pariétales représentées par l'ilio-lombaire et les sacrées latérales supérieures et inférieures anastomosées avec les systèmes artériels du tronc négligeables habituellement mais pouvant devenir très visibles dans les cas pathologiques d'oblitération.

Nous ne pouvons pas rentrer dans le détail de toutes les branches artérielles, bien que leur topographie et leurs anastomoses entre elles et avec les systèmes voisins soient essentielles à connaître :

— dans un but diagnostic où lors de la lecture de clichés, il faut reconnaître l'origine et la destinée des artères opacifiées ;

— dans un contexte pathologique lorsqu'il existe une oblitération de gros troncs et que la circulation n'est assurée que de façon précaire par le jeu d'anastomoses entre les systèmes artériels.

5°) ARTÈRE ILIAQUE EXTERNE : branche de bifurcation externe, elle s'étend de la partie externe du disque lombo-sacré jusqu'à l'arcade crurale, grâce à un trajet légèrement courbe dirigé en bas et en dedans.

C'est pratiquement une artère de passage ne donnant que 2 branches collatérales :

— l'artère épigastrique se dirigeant vers l'ombilic et s'anastomosant avec la mammaire interne et avec les branches de la fémorale ;

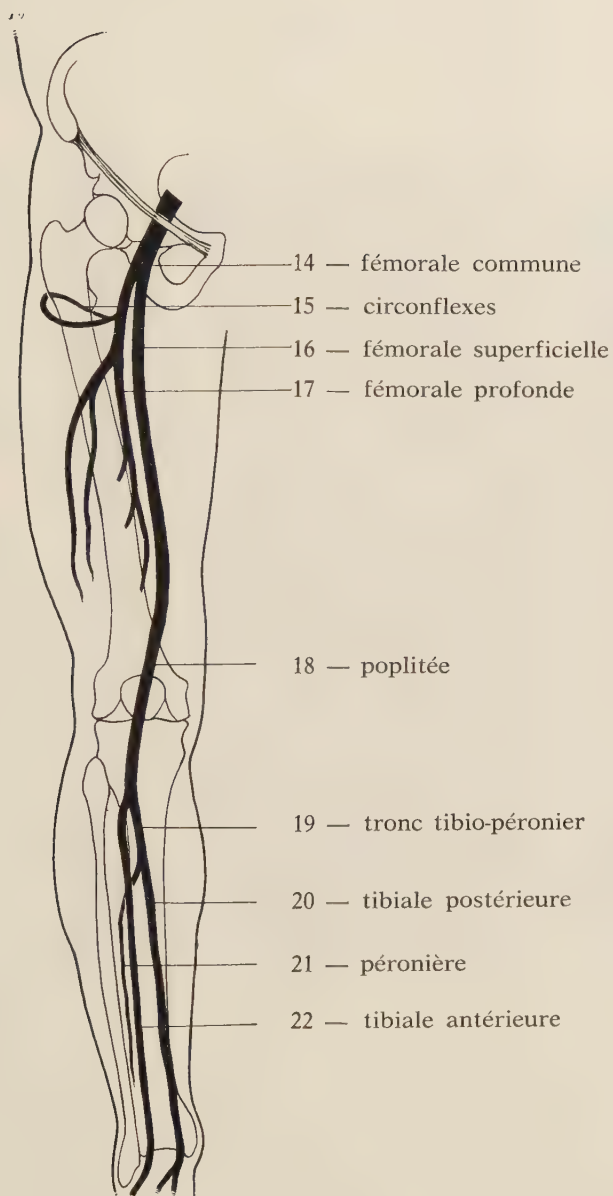
— l'artère circonflexe iliaque profonde dirigée en haut et en dehors.

6°) L'ARTÈRE FÉMORALE COMMUNE est le prolongement de l'artère iliaque externe sous l'arcade crurale se poursuivant avec la même direction et le même calibre.

Son tronc est très court de 4 cm. environ entre l'arcade crurale et la bifurcation en fémorale superficielle et profonde, se terminant en regard du croisement de la branche ilio-ischiatique.

Au cours de ce trajet, elle donne naissance à 4 collatérales principales :

SYSTÈME ARTÉRIEL DE JAMBE



AORTOGRAPHIE NORMALE



TEMPS CRURAL

— sous-cutanée abdominale provenant de la face antérieure de la fémorale se dirigeant en haut et en dedans vers l'ombilic ;

— circonflexe iliaque superficielle née au même niveau que la précédente parfois par un tronc commun. Elle se dirige en haut et en dehors vers l'épine iliaque antéro-supérieure ;

— honteuse externe supérieure et inférieure, se dirigeant en dedans.

7°) ARTÈRE FÉMORALE PROFONDE. C'est la branche de bifurcation postérieure de la fémorale commune. C'est la véritable artère nourricière de la cuisse et une voie anastomotique considérable en cas de thrombose fémorale superficielle.

Elle se dirige verticalement vers le bas, en arrière et en dehors avant de se terminer par la 3^e perforante anastomosée à la poplitée.

Au cours de ce trajet, elle fournit de nombreuses collatérales :

— artère du quadriceps et du couturier dirigée en bas et en dehors ;

— circonflexe antérieure dirigée transversalement en dehors et contournant l'extrémité supérieure du fémur ;

— circonflexe postérieure à direction transversale, en dehors et en arrière. Elle s'anastomose avec l'obturatrice, l'ischiatique, la première perforante et la circonflexe antérieure ;

— première et deuxième perforante vascularisant la loge des adducteurs et la loge postérieure anastomosées en haut avec l'ischiatique et l'obturatrice.

8°) ARTÈRE FÉMORALE SUPERFICIELLE. C'est une artère de passage à la cuisse n'y donnant que des collatérales très grêles. Branche de bifurcation antérieure de la fémorale, elle se dirige par un trajet oblique en bas, en dedans et en arrière vers l'anneau du 3^e adducteur où elle devient l'artère poplitée.

Elle ne donne qu'une collatérale, l'artère grande anastomotique près de sa terminaison.

9°) L'ARTÈRE POPLITÉE fait suite à l'artère fémorale superficielle à l'anneau du 3^e adducteur donc au croisement de la corticale interne du fémur. D'abord oblique en bas et en dehors, elle descend ensuite verticalement derrière le genou pour se terminer à l'arcade du soléaire, sous le col du péroné.

Au cours de ce trajet, elle vascularise la région du genou en

AORTOGRAPHIE NORMALE



TEMPS JAMBIER

s'anastomosant en haut avec le système fémoral, en bas avec le système des artères jambières grâce à des collatérales nombreuses :

- articulaires supérieures externe et interne,
- articulaire moyenne,
- articulaires inférieures externe et interne,
- jumelles interne et externe.

10°) L'ARTÈRE TIBIALE ANTÉRIEURE, branche de bifurcation antérieure grêle de la poplitée ; elle vascularise la loge musculaire antérieure de la jambe et se poursuit par l'artère pédieuse. Son oblitération produit le syndrome de la nécrose ischémique de la loge tibiale antérieure décrit par LERICHE en 1950.

Son trajet, verticalement descendant et légèrement oblique en avant et en dedans ne peut être dégagé des superpositions osseuses que par une rotation interne de la jambe.

11°) TRONC TIBIO-PÉRONIER, branche de bifurcation postérieure de la poplitée, il poursuit verticalement pendant 4 cm le trajet du tronc poplité avant de donner ses 2 branches terminales tibiale postérieure et péronière.

12°) ARTÈRE TIBIALE POSTÉRIEURE. Branche de bifurcation interne du tronc tibio-péronier.

C'est l'artère nourricière capitale de la jambe et du pied, de beaucoup la plus volumineuse des artères de jambe. Verticalement descendante et à direction légèrement oblique en dedans, elle passe derrière la malléole interne du tibia avant de se diviser dans la gouttière calcanéenne interne en plantaires interne et externe.

Elle vascularise les muscles de la loge postérieure de la jambe, les téguments de la jambe, la plante du pied et les orteils, en s'anastomosant pauvrement aux artères voisines.

13°) ARTÈRE PÉRONIÈRE, branche de bifurcation externe et grêle du tronc tibio-péronier ; elle descend verticalement le long de l'espace inter-osseux avant de se bifurquer en péronière antérieure et postérieure.

Selon le niveau d'opacification de l'aorte, on visualise tout ou partie de ces systèmes artériels que nous avons décrits.

L'interprétation des images obtenues n'est pas facile du fait du nombre, de la superposition et des anastomoses des diverses

branches artérielles. Il faut insister sur l'importance pour l'identification des artères des repères osseux squelettiques constamment visibles en même temps sur les clichés. Dans les processus pathologiques, les difficultés sont encore plus grandes. Les systèmes anastomotiques sont alors hypertrophiés en raison de leur rôle de suppléance et visibles de façon inhabituelle. C'est dire toute la difficulté d'interprétation de ces clichés et pour éviter des erreurs pénibles et humiliantes, nous avons hypertrophié quelque peu ce chapitre, fondement de tout diagnostic valable.

LES CAS CLINIQUES AORTOGRAPHIES

AU cours de ces neuf années, nous avons aortographié, par voie lombaire directe de DOS SANTOS, 125 malades qui ont subi 133 examens angiographiques avec, par conséquent, 8 aortographies itératives.

Nous avons pratiqué l'examen statistique sur fiches perforées et constitué un fichier angiographique groupant les indications d'identité du malade, les signes cliniques, les types d'angiographies pratiquées, les résultats de l'examen et ses suites, le type de traitement entrepris.

L'analyse de ces cas permet plusieurs remarques :

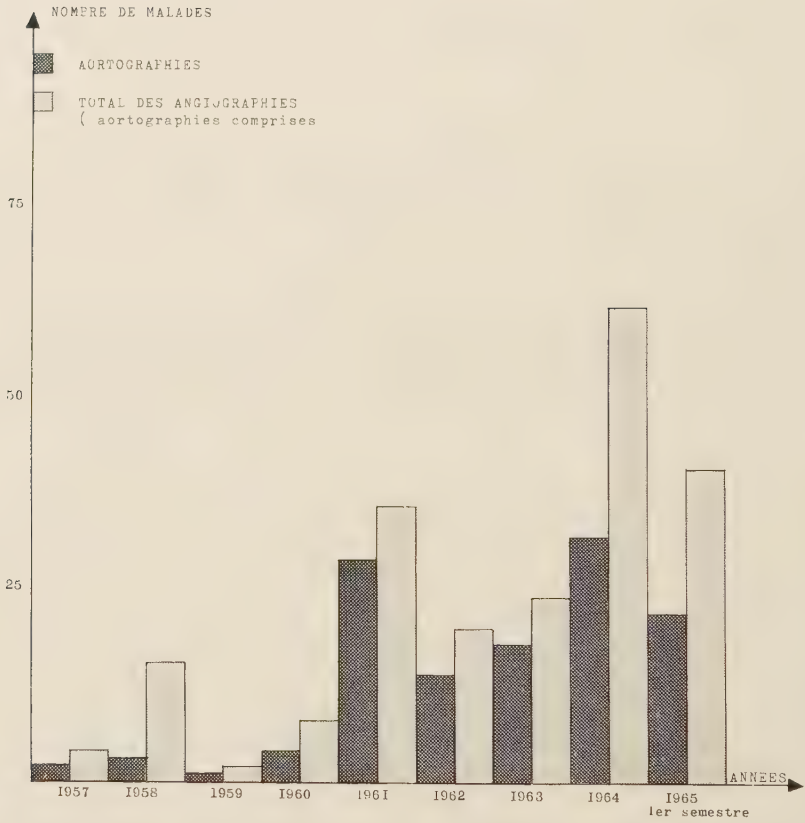
— *Pourcentage d'aortographies* par rapport aux autres méthodes angiographiques schématisé par le tableau n° 1.

Au cours des premières années, l'aortographie était souvent délaissée au profit de l'artériographie fémorale, techniquement plus simple et d'exécution plus facile. Notre position s'est progressivement modifiée et l'artériographie fémorale n'est plus réservée qu'aux lésions sûrement distales étant donné que l'aortographie nous a révélé des lésions hautes trop souvent méconnues. Par contre, ces dernières années, l'aortographie directe tend à être remplacée dans quelques-unes de ses indications, par des méthodes d'aortographie indirecte.

— *L'âge moyen* des malades aortographiés schématisé par le tableau n° 2 est de 56 ans, avec pour âges extrêmes 17 et 88 ans.

Nous n'avons pas pratiqué d'aortographie directe chez des malades très jeunes, en raison des difficultés en rapport avec la position infantile médiane de l'aorte ; par ailleurs, dans les rares

TABLEAU N° 1



indications de cet examen, le temps gauche de l'angiocardigraphie élargie de M. VIALLET nous paraît devoir fournir les renseignements attendus. Par contre, nous avons fréquemment utilisé cette méthode chez les sujets âgés pour lesquels son intérêt est évident. Il paraît bien difficile d'utiliser la méthode rétrograde chez ces malades aux artères très souvent flexueuses. Il faut néanmoins signaler une réserve en rapport, non avec la technique, mais avec le produit de contraste. Les triiodés entraînent un vasospasme et des modifications tensionnelles ; il faut redouter ces phénomènes au niveau du myocarde. C'est pourquoi, lors de ces examens, nous avons à notre disposition, persantine à action coronaire et vasopresseurs.

— *Les aortographies itératives* ont été au nombre de huit. L'une a été faite quelques jours après la première en raison d'une injection para-aortique du produit de contraste. Par contre, dans les autres cas, elles ont permis de vérifier la perméabilité d'interventions chirurgicales restauratrices dans les mois et les années suivantes ainsi que d'apprécier l'évolution de l'affection artérielle faisant envisager parfois une autre intervention.

— *Le recrutement de nos malades* se fait en général dans les services de médecine du C.H.U. de Clermont-Ferrand. L'aortographie est demandée par les Médecins dans le cadre du bilan de diverses affections et spécialement d'artérite (Tableau n° 3). Il est souhaitable que cet examen devienne de plus en plus un des éléments du diagnostic précoce et ne soit pas seulement envisagé lors d'un état de pré-gangrène ou de gangrène confirmée. Comme nous le reverrons, nombre de lésions hautes sont tout à fait méconnues et un traitement rationnel, médical et a fortiori chirurgical, ne peut que bénéficier de la connaissance exacte des lésions en cause.

TABLEAU N° 2

TABLEAU 2

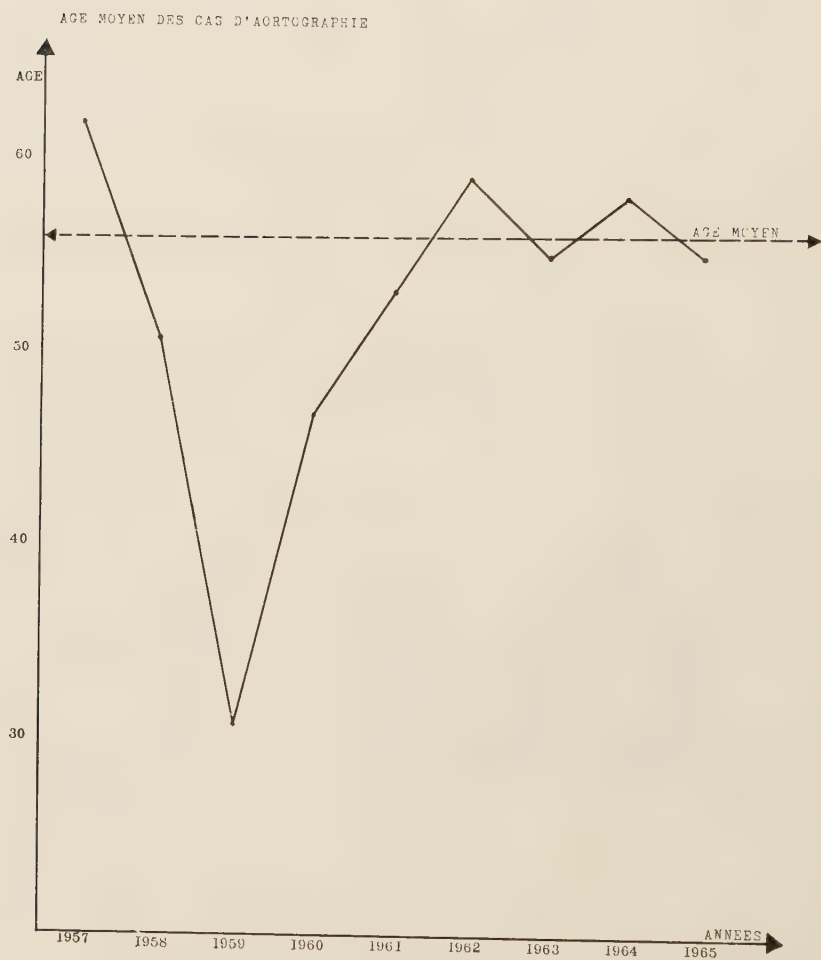


TABLEAU DES INDICATIONS

TABLEAU 3

INDICATIONS	NOMBRE DE CAS	POURCENTAGE
Artérites	88	70,4 %
Troubles trophiques	8	6,4 %
Plaies et contusions vasc.	6	4,8 %
Hypertension artérielle	4	3,2 %
Anévrysmes art. veineux	4	3,2 %
Tumeur abdominale	3	2,4 %
Anévrysmes artériels	2	1,6 %
Tumeurs osseuses	2	1,6 %
Doligomégaartère	2	1,6 %
Anomalies rénales	2	1,6 %
Phlébite + spasme art.	1	0,8 %
Anévrysme aorte	1	0,8 %
Oblitération art. aiguë	1	0,8 %
Dégénérescence colloïde artère ..	1	0,8 %
Sarcome	1	0,8 %

Dans un cas existait, en sus d'une artérite patente, un anévrysme de l'aorte abdominale complètement latent.

LES INDICATIONS DE L'AORTOGRAPHIE

DEJA en 1931, Reynaldo DOS SANTOS avait défini les buts de l'aortographie abdominale : étude de l'aorte abdominale et de ses branches ainsi que celle des tumeurs et des viscères abdominaux.

Depuis lors, de nouveaux modes d'exploration, d'autres techniques radiologiques ont transformé les indications primitives.

Dans ce chapitre, nous voudrions envisager les indications restées formelles et celles devenues relatives, de l'aortographie abdominale par voie directe.

Ces indications se répartissent en trois chapitres principaux d'importance inégale.

I. — LES AFFECTIONS VASCULAIRES ARTERIELLES.

Elles constituent le groupe essentiel. C'est dans ce cadre que l'aortographie est le plus souvent nécessaire.

I. — TRAUMATISMES VASCULAIRES.

Le traumatisme vasculaire peut se présenter comme une plaie artérielle de diagnostic évident, ne nécessitant aucun examen complémentaire, source de perte de temps inutile mais où la thérapeutique doit être entreprise sans retard. Tout autre, est le problème des plaies sèches et surtout des ruptures et contusions artérielles à foyer fermé. LENA et d'ALLAINES, au cours du LXV^e Congrès de l'Association Française de Chirurgie en 1963 insistaient sur les pièges du diagnostic clinique. Le choc, l'œdème traumatique, la dou-

leur fracturaire empêchent de pratiquer un examen clinique systématique. C'est dire l'intérêt d'un examen artériographique ou aortographique selon la localisation du traumatisme. Cet examen à pratiquer de toute urgence afin de sauvegarder la vitalité du territoire ischémié permet de mettre en évidence 4 sortes d'images selon LENA et D'ALLAINES :

— arrêt complet du produit opaque en cupule ou linéaire sans réinjection d'aval, évoquant une lésion majeure, rupture des trois tuniques ou sous adventicielle avec son évolution vers la thrombose ou l'anévrisme sous adventiciel ;

— arrêt incomplet avec aspect effilé en rapport avec une thrombose débutante due à une rupture non circonférencielle et partielle évoquant une rupture de l'intima plus ou moins importante ;

— image en sablier, en flamme de bougie évoquant le spasme artériel ;

— issue du produit opaque hors de la lumière artérielle dessinant l'hématome et signant la rupture, rarement complète, souvent latérale, des trois tuniques artérielles.

Le diagnostic de traumatisme vasculaire fermé doit être porté de toute urgence dans les 8 ou 10 premières heures. Il entraîne une conduite active, destinée à rétablir au plus vite la continuité du courant artériel pour éviter l'amputation ou des séquelles majeures.

Parfois le diagnostic, faute d'un examen angiographique, reste méconnu au premier examen d'urgence. Dans les cas favorables, ces blessés présentent un tableau d'artériopathie chronique d'apparition brutale ; à ce stade, les examens angiographiques d'opacification artérielle ont une valeur capitale par leur précision topographique et la visualisation directe des lésions. Il s'agit là d'examens préopératoires chez ces malades au système artériel sain chez qui, l'intervention restauratrice a les meilleures chances de succès.

Un aspect particulier de ces traumatismes artériels est représenté par le rare corps étranger intra-artériel. Quand il n'est pas radio-opaque, le tableau clinique est celui d'une embolie artérielle. Seules l'artériographie et l'exploration chirurgicale permettront le diagnostic.

2) LES ISCHÉMIES ARTÉRIELLES AIGUES.

Elles constituent une autre urgence vasculaire.

Le tableau d'oblitération artérielle aiguë peut être cliniquement évocateur mais il existe nombre de formes trompeuses. L'opacification vasculaire représente un adjuvant diagnostique très précieux à plusieurs points de vue.

Elle affirme la réalité de l'interruption du courant artériel. Dans notre série d'aortographies, on trouve un cas confirmé radiologiquement mais où il existe aussi une phlegmatia coerulea ; les difficultés parfois majeures de la distinction entre ces affections voisines sont connues. La phlébite entraîne un spasme artériel et les critères cliniques comme l'apparition plus ou moins précoce de l'œdème sont extrêmement fragiles ; c'est dire tout l'intérêt des critères angiographiques dans ces cas difficiles.

Ils précisent la topographie exacte de l'obstacle bien délicate à établir avec certitude par les examens cliniques, mais capitale à connaître en cas d'intervention. On apprécie d'ailleurs le plus souvent, la topographie plus basse qu'elle n'est et d'autre part, il n'est pas rare de trouver un obstacle parfaitement latent situé bien en deçà de l'oblitération déterminant la symptomatologie. Deux cas peuvent être schématiquement envisagés :

— l'obstacle est situé au-dessus de l'arcade crurale, c'est-à-dire au niveau de la fourche aortique ou des iliaques. Le malade présente un état de choc important et il faut le réanimer de toute urgence. L'aortographie est très discutée selon les auteurs. LENA et CARCASSONNE comme d'ALLAINES et PIWNICA récusent cette indication en raison de l'état de choc. Par contre, d'autres auteurs, Lyonnais en particulier, estiment que les renseignements rapportés sont essentiels pour porter les indications thérapeutiques.

Pour notre compte personnel, les examens angiographiques nous paraissent devoir être pratiqués. Pour la technique, nous hésitons entre l'aortographie directe avec une quantité de produit et une pression faibles réalisant une iconographie précise, mais où le reflux majeur dans les artères viscérales et rénales est dangereux alors que le risque de rupture aortique est pratiquement inexistant aux pressions courantes, et l'angiocardiographie de type VIALLET, moins téméraire, mais aux images moins nettes.

— l'obstacle paraît situé sous l'arcade crurale. Dans ce cas l'indication est formelle d'une aorto-artériographie en série. Cet examen techniquement réalisable d'urgence présente deux avantages majeurs sur l'artériographie fémorale simple. Il peut déceler une lésion latente ou une lésion contro-latérale.

Les examens angiographiques visualisent l'état des artères d'intérêt capital en pré-opératoire. Ces artères peuvent être d'aspect sain, ou bien au contraire, irrégulières, athéromateuses.

Enfin l'opacification vasculaire peut-elle préciser la nature de l'obstacle artériel ? Les critères classiques décrits par FONTAINE en 1939 sont bien controversés. Certes les images décrites par cet auteur gardent une valeur d'orientation générale :

— dans l'embolie, l'arrêt est franc, cupuliforme coexistant avec un système artériel sain ;

— dans la thrombose artérielle aiguë, l'arrêt est peu franc, en coulée et coexiste avec une artère athéromateuse.

Cependant ces aspects angiographiques sont inconstants et il est difficile d'affirmer un diagnostic sur ces images détachées de tout contexte clinique.

On voit tout l'intérêt que présente l'angiographie dans les oblitérations artérielles aiguës. Malheureusement, cet examen n'est que trop rarement pratiqué au cours de toutes nos années de travail. Ce fait étrange nous paraît en rapport avec deux facteurs contradictoires :

— ou bien nous voyons les malades trop tard avec un état général lamentable ou des lésions locales majeures devenues irréversibles ;

— ou bien, au contraire, le malade est adressé précocément mais déjà sous traitement médical avec des anticoagulants en particulier. Redoutant un hématome rétro-péritonéal, nous ne pratiquons pas d'aortographie par voie de DOS SANTOS chez ces malades et nous donnons la préférence à la technique de VIALLET où le risque hémorragique, lors de la dénudation veineuse, est toujours facilement contrôlable.

3) ARTÉRITES OBLITÉRANTES CHRONIQUES.

Comme dans la plupart des statistiques, la majeure partie de nos aortographies sont pratiquées dans le cadre du bilan d'une artérite. La méthode de DOS SANTOS conserve selon tous les auteurs, tout son intérêt dans cette indication. En fait, seules les techniques angiographiques permettent de faire un bilan complet circulatoire artériel, de formuler un pronostic et de porter une indication thérapeutique précise en toute connaissance des lésions.

Les autres méthodes angiographiques nous paraissent, dans ce

cas, moins utilisables que la technique de DOS SANTOS. L'artériographie fémorale pêche par défaut en négligeant complètement les lésions hautes fréquentes dans cette affection généralisée du système artériel. Les méthodes rétrogrades, type SELDINGER ou ODMEN, sont souvent techniquement difficiles voire même impossibles avec des segments artériels flexueux, thrombosés et irréguliers. L'angiocardiopneumographie au temps gauche de type VIALLET ne donne pas, en raison de la dilution rapide du produit de contraste, des images distales de valeur. Les méthodes d'aortographie avec hypotension décrites par PINET nous paraissent dangereuses chez ces malades au système artériel fragile.

La méthode de DOS SANTOS nous paraît donc devoir rester la mieux adaptée à ce type d'affection. Elle apporte seule des renseignements précis sur de nombreux points.

On visualise d'abord, quel que soit le niveau, *le calibre et l'état de la paroi artérielle* et l'iconographie obtenue est assez précise et typique pour pouvoir distinguer les grandes formes d'artérite chronique.

— Dans l'*artérite de surcharge*, on observe une lumière irrégulière des vaisseaux avec des rétrécissements, des dilatations, des calcifications pariétales et des oblitérations suspendues siégeant à des niveaux multiples depuis les artères haut situées.

— Dans l'*artérite diabétique*, les lésions sont plus distales classiquement, mais de même type, prédominant fréquemment au niveau des artères plantaires et jambières. En fait, la longue tolérance de la maladie diabétique, depuis le traitement insulinique, rend fréquente l'intrication des lésions typiques avec celles de l'artérite de surcharge.

— Dans la *thrombo-angéite de Buerger*, l'angiographie est la « pierre de touche » du diagnostic selon LERICHE, RATSCHOW et HOUSSET. L'arbre artériel est régulier mais gracile et de calibre réduit. L'oblitération, quand elle existe, est brutale en « bec de flûte » au niveau des artères distales. Les collatérales sont pauvres, formées de vaisseaux grêles, verticaux ou plus rarement en vrille. Les grosses artères présentent des contours réguliers et sont le plus souvent respectées dans leur morphologie. Enfin, très souvent, existe un retour veineux précoce.

En fait, la distinction entre tous ces grands types d'artérite en raison de leurs formes mixtes et intriquées doit être posée sur tout un bilan clinique, biologique, radiologique et histologique.

On précise la taille de l'*oblitération* du tronc artériel principal, la valeur et le mode de réinjection du lit d'aval. Les images d'interruption peuvent être de plusieurs types :

— oblitérations incomplètes très fréquentes, elles sont affirmées par l'angiographie alors que la clinique ne peut que les faire soupçonner.

— rétrécissement plus ou moins étendu de la lumière artérielle, elles préludent à l'oblitération complète. Dans les « zones dangereuses » à possibilités de réinjection minime ou insuffisante, leur seule constatation doit entraîner une thérapeutique active surtout lorsqu'une intervention hétéro-latérale modifiera les facteurs hémodynamiques de vitesse et de pression du sang.

— oblitération complète de taille variable avec réapparition du tronc principal sous-jacent au réseau anastomotique. C'est de ces voies de retour fragiles que dépend l'avenir circulatoire du membre.

Ce sont des images fréquemment observées à l'aortographie à un niveau variable au cours d'artérite par surcharge. Il est assez curieux de constater que des lésions de ce type sont beaucoup mieux tolérées et parfois presque latentes lorsqu'elles siègent au niveau des iliaques alors que des oblitérations distales sont beaucoup plus graves.

— oblitération complète sans réinjection du tronc artériel d'aval et une circulation collatérale pauvre. Ces lésions sont graves et LERICHE avait déjà écrit depuis longtemps que ces lésions précèdent de peu la gangrène et l'amputation.

Mais tout aussi importante est l'angiographie par les précisions indispensables qu'elle apporte sur la *topographie* des lésions. Nous avons déjà signalé le contraste entre la latence des lésions hautes et la mauvaise tolérance des lésions basses.

Où rencontre-t-on le plus souvent les oblitérations ? Elles se produisent en général, au niveau d'une fourche vasculaire.

— A la bifurcation aortique où, complète elle réalise le syndrome de LERICHE, relativement rare en regard des obstructions incomplètes aorto-iliaques. Il est capital de connaître d'après BLONDEAU et CHEVRIER les lésions de l'aorte et de tout le lit vasculaire. C'est dire l'importance d'une iconographie de l'aorte depuis les rénales jusqu'aux artères de jambe inclusivement. Cette position est discutée par DE BAKEY qui estime qu'une injection sous pression



OBLITÉRATION COMPLÈTE DE L'AORTE



OBLITÉRATION
DE L'ILIAQUE PRIMITIVE DROITE

aortique dans un vaisseau oblitéré à sa fourche risque d'entraîner une injection massive des artères rénales et viscérales. Nous estimons, pour notre part, que l'aortographie à pression moyenne de 2 kg/cm² fait courir un risque minime au malade en regard des déductions thérapeutiques qui ne peuvent être obtenues d'autre manière.

— A l'artère iliaque primitive débutant au ras de la bifurcation. La réinjection sous-jacente est assurée par l'artère hypogastrique anastomosée aux lombaires et à son homologue.

— L'hypogastrique est fréquemment atteinte dans l'artérite de surcharge mais son atteinte clinique est pratiquement latente quand elle est isolée.

— Une autre atteinte fréquemment rencontrée est l'oblitération de la fémorale superficielle à deux niveaux, soit à la moitié supérieure où l'artère est thrombosée à partir de la fourche fémorale, soit au 1/3 inférieur. La réinjection poplitée est assurée par la fémorale profonde et la grande anastomotique.

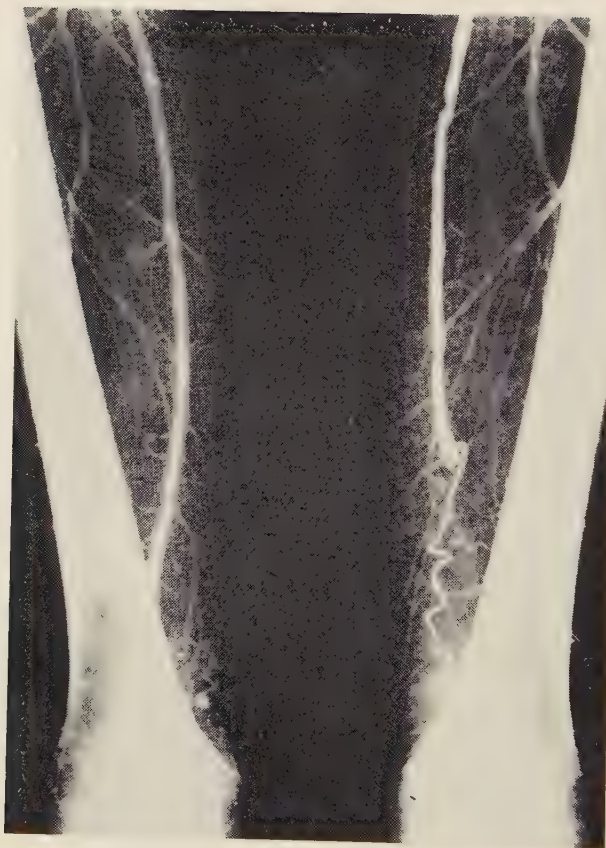
— L'oblitération poplitée est grave car la circulation collatérale est mal assurée par le réseau musculaire et péri-articulaire du genou.

— L'oblitération de l'artère tibiale postérieure est dramatique à cause de son rôle nutritionnel capital et de sa réinjection très faible par le système anastomotique. On la rencontre assez fréquemment chez les artéritiques évolués. Cette localisation est toujours grave et précède de peu la gangrène et l'amputation en dépit des traitements multiples proposés même si les autres artères de jambe paraissent bien fonctionnelles.

— L'oblitération de l'artère tibiale antérieure réalise la nécrose ischémique décrite par LERICHE en 1950. Classiquement elle détermine une nécrose aseptique enclose des muscles de la loge tibiale antérieure sous un couvercle de peau respectée. En fait, dans nos deux observations, il y avait d'autres lésions artérielles associées et un sphacèle de la loge antérieure mettant à nu les tendons. Dans ces cas, l'amputation fut finalement l'aboutissant en dépit de traitements médicaux et à visée sympathique longtemps poursuivis.

Nous avons envisagé la topographie des oblitérations les plus fréquentes. Souvent, comme il est d'ailleurs prévisible dans une maladie généralisée, existent plusieurs lésions à des niveaux différents que l'aortographie a le mérite de révéler.

— Enfin, comme nous l'avons vu au cours de tout cet exposé,



ARTÉRITE DE SURCHARGE, OBLITÉRATION FÉMORALE

on visualise la *circulation collatérale* d'importance capitale. C'est elle, en effet, qui conditionne l'état du lit d'aval et la trophicité du membre. Ce facteur explique la tolérance assez bonne de l'artérite par surcharge où la circulation collatérale est développée et l'apparition rapide de gangrène dans la thrombo-angéite où les vaisseaux collatéraux sont grêles et spasmodés.

Il existe un problème controversé après ce rappel de l'intérêt de l'aortographie dans les artérites. Dès 1933, on reprochait à l'opacification d'aggraver l'évolution d'une artérite et de favoriser l'apparition de gangrène. En fait, au cours de toute notre expérience, nous n'avons pas l'impression d'avoir aggravé le tableau clinique. Il est vrai que dans ce terrain, nous procédons d'une manière prudente : novocaïne lors de la mise en place du trocart dans l'aorte et rinçage à la novocaïne après injection du produit opaque afin de lever le spasme éventuel.

En conclusion, cet examen, sans danger avec une technique prudente, nous donne des renseignements de grande valeur et il nous semble qu'il doit faire partie du bilan d'une artérite, surtout bien sûr, dans ses premiers stades où l'état général est peu altéré et où les lésions locales sont susceptibles d'une thérapeutique conservatrice.

4) LES GELURES.

Elles nous semblent être une indication rare d'aortographie. LERICHE et les auteurs américains LANGE et FINNERAN, quel que soit le mécanisme pathogénique évoqué admettent que les lésions prédominent aux extrémités distales. On ne pratiquera une aortographie que lorsque les troubles vasomoteurs provoqués par le froid n'expliquent pas l'étendue des lésions et que l'on suspecte une artérite sus-jacente brusquement décompensée par ce facteur favorisant. Nous nous sommes tenus à cette conduite et dans les deux cas de gelures où nous avons pratiqué une aortographie, nous avons découvert, les deux fois, une artérite jusque-là latente cliniquement.

5) LES TROUBLES TROPHIQUES.

Les troubles trophiques chroniques de jambe sont assez rarement témoin d'une atteinte artérielle pure. Souvent il s'agit d'aboutissants de troubles veineux et lymphatiques négligés ou mal traités de longue date, finissant par entraîner des troubles trophiques

chroniques portant sur tous les éléments de la jambe et sur les artères en particulier.

Ces lésions artérielles sont parfois à l'origine d'échecs de traitement étiologique bien conduit et logique. Il est raisonnable lorsque les lésions affirmées cliniquement et radiologiquement évoluent depuis au moins une dizaine d'années, de rechercher, lorsqu'on a le moindre doute, les altérations artérielles dans le cadre du bilan avant de fixer la thérapeutique appropriée.

6) ANÉVRYSMES ARTÉRIELS.

L'anévrisme post-traumatique et sûrement isolé est une éventualité rare ; par contre, les anévrismes spontanés entrent dans le cadre des affections artérielles généralisées en rapport avec l'altération pariétale. Jadis le siège le plus fréquent paraissait le creux poplité mais le développement des méthodes angiographiques révèle comme de plus en plus souvent rencontrés, les sièges aortiques et iliaques.

La clinique est parfois suffisante pour porter le diagnostic ; beaucoup plus fréquemment elle ne peut que l'évoquer.

Quand on diagnostique un anévrisme périphérique poplité par exemple, l'indication de l'examen angiographique est, selon nous, formelle. Cette exploration apporte nombre de renseignements :

— elle peut montrer l'anévrisme lui-même comme une opacification arrondie, allongée, dont il faut préciser le siège exact sur l'artère et surtout ses rapports avec la lumière du tronc principal.

Il faut signaler à ce sujet, que radiologiquement, on apprécie toujours en deçà la taille de l'anévrisme parce que sa lumière est encombrée de sang concreté et s'imprègne beaucoup moins que ne le voudrait son volume :

— elle montre l'état artériel général souvent médiocre avec des artères de mauvaise qualité. Cette notion est d'intérêt capital quand on décidera de la tactique chirurgicale à adopter ;

— elle montre enfin l'état de la circulation collatérale surtout bien mise en évidence lorsque la circulation est ralentie au niveau de l'anévrisme. La circulation collatérale, lorsqu'elle est bien développée, devra être respectée au maximum opératoirement, non pas en raison d'une intervention oblitérant la voie principale, mais à cause des aléas toujours possibles dans une chirurgie de reconstitution du courant artériel principal.



ANÉVRYSME DE L'AORTE ET ARTÉRITE



ANÉVRYSME POPLITÉ ET ARTÉRITE

Par contre, on demandera avec beaucoup plus de circonspection une angiographie devant un anévrysme de l'aorte. Certains comme DE BAKEY estiment qu'il ne faut pas pratiquer d'aortographie dans ce cas en raison du risque de fissuration et que les données cliniques suffisent pour porter des indications thérapeutiques valables. En fait, à la suite de DUBOST, il nous semble que l'examen angiographique conserve tout son intérêt :

— il précise la taille de l'anévrysme laissant deviner des difficultés de clivage lors de l'intervention ;

— il peut visualiser une atteinte rénale ou sus-rénale, exceptionnelle dans les statistiques, mais entraînant des difficultés opératoires considérables ;

— il affirme le diagnostic chez des malades gras ou hyperlordotiques où les critères cliniques sont en défaut.

Dans le cas d'anévrysme haut situé, quelle méthode angiographique faut-il adopter ? Nous employons, en raison des risques de fissuration, soit la technique d'angiocardiopneumographie de VIALLET au temps gauche, soit le cathétérisme par voie humérale de MORINO qui trouve là une de ses meilleures indications.

Très souvent d'ailleurs, comme dans notre cas, il s'agit d'un malade venu consulter pour artérite. L'aortographie pratiquée par voie de DOS SANTOS a révélé un anévrysme de la fourche aortique méconnu cliniquement. Il faut signaler que dans notre observation, les suites de l'aortographie ont été très faciles.

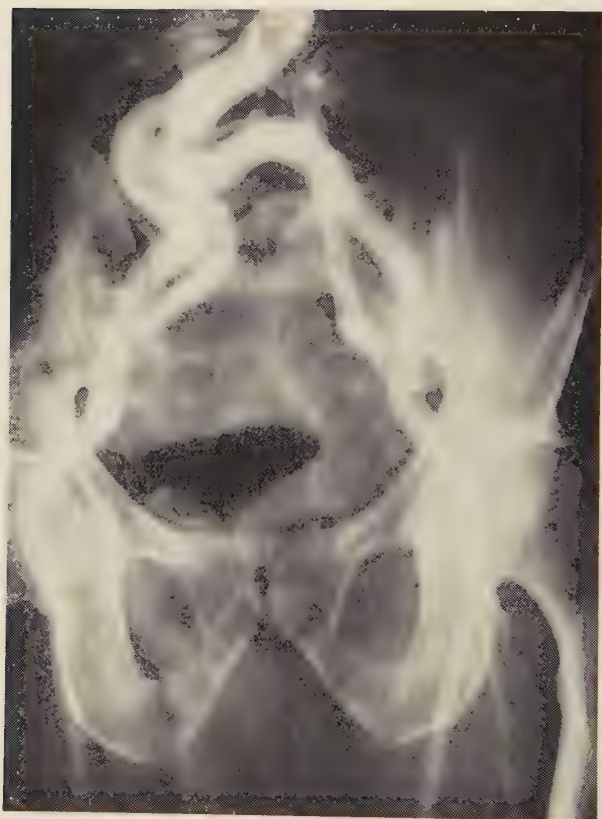
7) DOLICHOMÉGAARTÈRES.

Il s'agit d'une anomalie décrite par LERICHE comme « la possibilité pour une artère de s'allonger et de se dilater globalement et de façon régulière en un point de son trajet, sans que cette dilatation réalise un anévrysme fusiforme ».

Le tableau clinique est polymorphe allant de la tuméfaction pulsatile parfois avec thrill aux signes de retentissement avec ischémie.

En fait, c'est l'artériographie seule qui montre l'élongation, la dilatation segmentaire et la plicature artérielle.

Dans nos deux observations, une fois le diagnostic avait été soupçonné devant une dolichomégaartère de l'axillaire. Par contre pour le deuxième cas, l'aortographie pratiquée pour troubles trophiques des membres inférieurs et tableau d'artérite atypique a



DOLICHOMÉGAARTÈRE

permis de mettre en évidence cette anomalie de l'aorte terminale et des iliaques.

8) ANÉVRYSMES ET SHUNTS ARTÉRIO-VEINEUX.

Ils se répartissent dans notre statistique en un post-traumatique après plaie haute de la région inguinale et trois congénitaux entrant dans le cadre du syndrome de Parkes-Wéber.

En dépit d'un contexte clinique assez riche, nous estimons que l'exploration angiographique est indispensable.

Elle permet de préciser le siège de la fistule ou des communications artério-veineuses anormales. Ce diagnostic peut paraître facile dans les affections traumatiques bien que le trajet de l'agent vulnérant soit parfois délicat à préciser. Par contre, dans les fistules artério-veineuses congénitales, il est extrêmement difficile de déterminer la topographie étagée, multiple et variable des communications anormales.

L'angiographie permet d'apprécier la taille, la morphologie et le débit de la fistule. Le débit est l'élément le plus facile à déterminer par l'importance de l'injection artérielle sous-jacente, la précocité et le caractère massif du retour veineux. Par contre, l'appréciation de la taille et de la morphologie nécessitent souvent des artifices. Il s'agit là d'une indication idéale du radiocinéma à haute cadence qui permet d'éviter la superposition des images artérielles et veineuses.

Enfin, l'aortographie apprécie l'état du système artériel en amont et en aval de la fistule laissant prévoir les difficultés de congruence et les ennuis techniques dus à une artère pathologique.

9) AFFECTIONS OSSEUSES.

L'intérêt de l'angiographie a été remis en évidence dans les tumeurs osseuses récemment par BACIU dans le *Lyon Chirurgical*. En raison de l'importance des décisions thérapeutiques à envisager et des controverses sur l'inocuité de la biopsie, il est incontestable que les examens d'opacification vasculaire apportent, sans risques, des renseignements diagnostiques de premier ordre.

Ils permettent d'opposer le trajet et la topographie refoulée des vaisseaux près des tumeurs bénignes à la vascularisation riche, anarchique, avec lacs sanguins et retour veineux précoce des tumeurs malignes. De plus, en raison du territoire étendu exploré et de la

qualité des contrastes obtenus, on peut parfois visualiser, non seulement la tumeur primitive, mais aussi, certaines métastases. MARGUELIS et MURPHY ont utilisé avec bénéfice ces techniques pour le diagnostic des tumeurs multiples de type myélome de Kahler et métastases multiples des os d'une part, des dysplasies fibreuses et du Paget d'autre part.

Certains auteurs ont voulu étendre les indications de l'angiographie au diagnostic de l'ostéomyélite, de la nécrose aseptique des os et aussi des pseudarthroses en permettant leur différenciation de simples retards de consolidation. Notre expérience personnelle, à propos de ces dernières indications est encore trop limitée et acquise d'ailleurs par des méthodes per-opératoires pour nous permettre de juger de la valeur réelle de cette investigation.

Par contre nous avons eu l'occasion de pratiquer une aortographie pour un rhabdomyosarcome de la cuisse situé au triangle de Scarpa. L'aspect anarchique de la vascularisation était tout à fait en faveur de la malignité confirmée d'ailleurs par biopsie.

10) ANGIOGRAPHIE DE CONTROLE après intervention vasculaire de désobstruction ou de greffe.

Sans qu'il s'agisse d'un geste systématique à fins iconographiques, nous pratiquons volontiers des aortographies de contrôle chez nos opérés revus. Cet examen permet seul, par comparaison avec la série primitive de clichés, de juger l'effet bénéfique de l'intervention et surtout de voir après quelques mois si l'évolution de la maladie se poursuivant, une intervention ou un traitement complémentaire n'est pas indispensable. A cet égard, il faut signaler l'adhérence aortique aux tissus de voisinage fréquente après une aortographie et entraînant quelques difficultés techniques supplémentaires si une sympathectomie caténaire lombaire gauche est envisagée.

En dépit de cette réserve, nous pensons que seule l'angiographie permet de suivre objectivement l'évolution de ces maladies et qu'elle est de toute manière, indispensable si la symptomatologie fonctionnelle réapparaît ou s'aggrave faisant envisager de nouvelles décisions thérapeutiques.

II. — HYPERTENSION ARTERIELLE ET AFFECTIONS RENALES.

Il s'agit dans ce cas d'un domaine qui échappe de plus en plus à l'artériographie par voie directe. On ne pratique plus ce type d'opacification que dans les contre-indications de la méthode rétrograde d'ODMEN permettant une artériographie plus sélective donc chez les sujets âgés, athéromateux, hypertendus, aux artères sinueuses et parfois thrombosées.

Néanmoins, nous relevons dans notre statistique quatre cas d'hypertension artérielle et deux cas d'anomalies rénales explorées par la voie de DOS SANTOS.

1) L'HYPERTENSION ARTÉRIELLE constitue une indication majeure des méthodes d'opacification qui seules peuvent permettre un traitement radical de la maladie avant l'apparition de lésions irréversibles.

L'hypertension dite « essentielle » ne peut être considérée comme telle qu'après une étude angiographique de l'artère rénale. Selon DUCROT, six types principaux de lésions artérielles sont possibles :

- une artère rénale complètement oblitérée semble manquer parmi les collatérales naissant de l'aorte. Cette image peut être isolée ou associée à une thrombose aortique ;

- les artères rénales peuvent être rétrécies sur tout leur trajet, aplasiques, filiformes ;

- les rétrécissements localisés constituent l'image la plus fréquemment obtenue. Ils peuvent siéger sur le tronc, une branche de division hilare, une polaire inférieure ;

- les images dites en « collier de perles » sont en rapport avec de multiples rétrécissements ;

- les anévrysmes artériels s'objectivent comme une dilatation fusiforme ou une image arrondie communiquant avec la lumière artérielle et s'évacuant avec retard ;

- l'anévrysme artério-veineux est exceptionnel. On constate un retour veineux par la veine rénale précoce et massif.

De plus, commun à tous ces tableaux, existe un ralentissement du flux sanguin par la sténose, avec un retard du temps néphrographique du rein lésé qui, habituellement, est plus petit que son homologue signant ainsi un certain degré d'atrophie rénale.



ANOMALIE VASCULAIRE RÉNALE CHEZ UN HYPERTENDU

L'hypertension paroxystique peut aussi être explorée par angiographie. En sus de la circulation rénale, on peut ainsi mettre en évidence la circulation surrénale et objectiver un ou plusieurs phéochromocytomes. En fait, l'angiographie risquant de déclencher une poussée hypertensive, on pratiquera plus volontiers un rétro-pneumo-péritoine.

Au total, le bilan d'une hypertension paraît devoir comporter une angiographie rénale dans grand nombre de cas et en l'absence d'une étiologie évidente, on aura parfois de précieuses notions étiologiques, permettant une cure radicale de cette affection désespérante. L'indication sera impérieuse chez un malade âgé de moins de 60 ans, comme chez celui présentant une hypertension depuis moins de deux ans. Cet examen devra être pratiqué de manière précoce avant que se soient constituées les lésions majeures irréversibles rendant illusoires les effets d'une cure radicale.

2) LES MALADIES RÉNALES.

Nombre de maladies rénales sont explorées avantageusement par angiographie. A la suite des travaux d'EVANS et de MACQUET, on pratique volontiers cet examen, pour différencier kyste et cancer du rein. Les trois temps de l'exploration sont intéressants : angiographique, néphrographique, urographique.

— Au temps angiographique, les vaisseaux sont refoulés dans le kyste, anarchiques dans le cancer.

— Au temps néphrographique, le kyste est clair tandis que le cancer présente une opacité voisine du tissu normal.

— Enfin le temps urographique montre les images bien classiques à l'urographie intra-veineuse.

L'artériographie rénale est capitale pour différencier des affections de séméiologie voisine mais de pronostic bien différent et, en sus, elle a l'intérêt de révéler des cancers centraux que ne peuvent visualiser ni l'urographie, ni le rétro-pneumo-péritoine.

Les méthodes d'angiographie rénale rendent encore de grands services dans les malformations rénales (rein en fer à cheval), dans les atrophies du rein non sécrétant à l'urographie, dans les ptoses rénales, dans les duplicités rénales et aussi dans le syndrome de l'artère polaire inférieure.

Enfin, certains auteurs ont proposé d'étendre les indications de ces examens à l'étude des hydronéphroses et même comme SER-

VELLO, de la tuberculose rénale. Il paraît certain d'ailleurs, que des hématuries de cause indéterminée à l'issue de bilans répétés biologiques et radiologiques livreraient leur secret à l'angiographie.

En conclusion, l'aortographie occupe actuellement une place importante parmi les investigations urologiques. Mais de plus en plus, elle est pratiquée de manière sélective selon la méthode de SELDINGER ou d'ODMEN. Il reste néanmoins quelques indications à la méthode de DOS SANTOS. Ce sont d'abord toutes les contre-indications des autres méthodes rendues impossibles par un obstacle ou une coudure artérielle située entre la fémorale et la naissance présumée des rénales. On utilisera aussi la méthode de DOS SANTOS dans l'ectopie et les artères rénales multiples où les techniques sélectives ne permettraient que d'avoir une vision partielle du système artériel rénal.

III. — AORTOGRAPHIES VISCERALES ABDOMINALES. ARTERIOGRAPHIES DES COLLATERALES AORTIQUES EN DEHORS DES RENALES.

Il s'agit d'une indication devenue rare de la méthode de DOS SANTOS. L'exploration dans ce domaine est l'apanage des méthodes rétrogrades beaucoup plus sélectives, évitant les superpositions d'images d'interprétation très difficile.

Pourtant les impossibilités techniques des autres méthodes font recourir parfois encore à la voie translombaire. C'est ainsi que dans notre statistique nous trouvons 3 cas explorés de cette manière.

Nous décrirons brièvement les indications.

1°) Exploration du tronc coeliaque et des parenchymes irrigués.

Il doit être exploré par aortographie de profil pour le tronc coeliaque, ce qui le dégage de l'aorte. L'arbre hépatique et l'artère splénique se visualisent assez bien de face ; par contre, l'artère coronaire stomacique est difficilement visible.

Dans le cadre d'une grosse tumeur du foie on peut voir un refoulement en masse des artères à destinée hépatique.

2°) L'exploration de la mésentérique supérieure est parfois nécessaire quand on soupçonne un angor abdominalis avec ischémie intestinale paroxystique. Souvent, il s'agit de malades très athéromateux et les méthodes rétrogrades se heurtent à des impossibilités techniques.



ARTERIOGRAPHIE MESENTERIQUE SUPERIEURE

La méthode de DOS SANTOS pratiquée de profil montrera plusieurs types d'images :

— sténose courte à l'origine de l'artère suivie parfois d'une dilatation post-sténotique,

— thrombose complète ou incomplète souvent presque ostiale avec reperméation par réseau collatéral de suppléance.

Il est essentiel de faire ce diagnostic précocément pour éviter l'évolution vers le redoutable infarctus intestinal. La constatation de ces lésions entraîne un traitement chirurgical de reperméation du tronc artériel.

3°) Exploration de la mésentérique inférieure pratiquée de la même manière mais beaucoup plus difficile, cette artère étant plus grêle.

4°) Exploration des tumeurs abdominales des hypochondres et des flancs d'origine indéterminée, parfois extra-rénales, rétro-péritonéales. Elles sont différenciées de tumeurs rénales par une artériographie rénale normale.

5°) Exploration des tumeurs pelviennes par artériographie proposée par quelques auteurs pour faciliter le diagnostic de grossesse tubaire, de placenta praevia, de tumeur annexielle.

Notre expérience est assez limitée dans ce domaine particulier. Nous avons exploré ainsi 3 cas :

- une tumeur rétro-péritonéale extra-rénale,
- un angor abdominalis,
- une tumeur pelvienne.

Il est bien difficile de se faire une opinion sur la valeur d'exams aussi rares et ainsi répartis dans le temps. Il nous semble néanmoins que dans ces cas particuliers, nous avons pu, grâce à la visualisation des lésions, adopter des indications thérapeutiques et une tactique opératoire beaucoup plus concertées.

ACCIDENTS ET INCIDENTS DE L'AORTOGRAPHIE TRANSLOMBAIRE

L'AORTOGRAPHIE translombaire, examen devenu classique en raison du nombre d'affections où elle est indiquée, voit actuellement porter à son passif un certain nombre d'incidents et d'accidents parfois mortels.

La plupart des publications modernes étant consacrées à l'étude de ces complications, il devient bien difficile de se faire une opinion sur les risques encourus. Certains considèrent la méthode comme dangereuse et restreignent ses indications à l'extrême. D'autres, encouragés par une série sans morbidité importante, multiplient les examens en transformant la méthode en procédé de routine.

Entre ces deux positions extrêmes, il est indéniable que l'aortographie n'est pas un examen constamment bien supporté comme le démontrent plusieurs publications. Parmi ces statistiques et en n'envisageant que les plus importantes (WAGNER, MC AFEE, CRAWFORD, WERTHEIMER, SERVELLE, FERRAND, LENA, CARON, BEALL, ANTHONY, SMITH, MELICK, CHIEPA, CHALUT, LEROUX, DESCOTTES, INADA, SZILAGUI, MEZZADRELLI, KNOX, MC CRAW et LEADBETTER), on constate que la mortalité globale est de l'ordre de 0,5 % et la morbidité avec complications graves de 5 à 7 %.

Ces taux peuvent paraître prohibitifs pour un examen à visée diagnostique et avant d'entreprendre ce mode d'exploration, il faut bien en connaître les complications possibles et comparer les risques encourus avec le bénéfice escompté du point de vue thérapeutique et tactique opératoire.

De plus, comme nous le verrons, ces complications peuvent

diminuer de fréquence grâce à un certain nombre de précautions techniques portant à la fois sur la sélection des malades et sur les modalités pratiques de protocole de l'examen.

Nous étudierons ces complications de manière analytique en voyant, à propos de chacune, les facteurs principaux incriminés dans sa genèse d'où se déduiront les possibilités de prophylaxie.

On peut distinguer schématiquement trois groupes de complications d'importance et d'intérêt inégaux.

I. — LES ACCIDENTS EN RAPPORT AVEC L'ANESTHÉSIE.

Ils sont sous la dépendance du mode d'anesthésie utilisée et ne sont absolument pas spécifiques du type d'examen.

Beaucoup d'auteurs pratiquent la méthode de DOS SANTOS sous anesthésie générale. En raison du decubitus ventral, il est évident que chez certains malades, surtout insuffisants respiratoires et obèses, la dynamique ventilatoire est perturbée et que l'intubation trachéale est parfois nécessaire. D'autre part, il faut obtenir une anesthésie profonde et brève afin que le malade ne bouge pas pendant l'examen et qu'il n'y ait aucun risque de mobilisation de l'aiguille lorsqu'elle est intra-aortique. C'est dans ces cas que l'on peut rencontrer certains accidents : spasme glottique, condensation pulmonaire rétractile et parfois même arrêt cardiaque. Dans la statistique de MC AFEE on relève 10 cas avec 3 morts. Pour notre compte personnel nous avons observé un accident de curarisation heureusement réversible mais qui a nécessité vingt-quatre heures de ventilation artificielle assistée en service de réanimation.

En raison de ces dangers faut-il recourir à l'anesthésie locale à l'instar de certains auteurs américains ? Pour notre compte, nous restons fidèles à l'anesthésie générale en raison de chocs bien classiques à la novocaïne, de l'inconfort du malade ressentant au cours de l'examen, nausées, vomissements, céphalées, palpitations et surtout fourmillements avec sensation de ruissellement au niveau de tout le territoire exploré. De surcroît, ces impressions désagréables entraînent une agitation intense nuisant à l'iconographie des clichés et les rendant parfois ininterprétables.

Nous pensons que l'anesthésie générale doit être utilisée d'emblée. D'une part, elle évite des causes d'erreurs techniques dangereuses puisque les renseignements aléatoires sous anesthésie locale

devront être recherchés par un autre examen ou une autre méthode angiographique ; d'autre part, faire l'examen sous locale en ayant la possibilité de faire une anesthésie générale en cas de difficultés, revient à augmenter ponctions et injections, alors que d'emblée il était possible de supprimer le facteur d'agitation et d'inconfort du malade. De plus, une anesthésie générale pratiquée et surveillée par un médecin anesthésiste spécialisé réduit beaucoup le nombre de risques encourus grâce à la possibilité d'intubation trachéale luttant contre l'hypoventilation et l'anoxie, conséquences obligatoires du decubitus ventral.

En conclusion, l'anesthésie générale avec intubation trachéale est indispensable lorsque les indications de l'aortographie sont formelles et que des résultats obtenus dépend la conduite thérapeutique.

II. — ACCIDENTS EN RAPPORT AVEC UNE PONCTION OU UNE INJECTION DEFECTUEUSE.

Ce sont les accidents de la technique de DOS SANTOS, dus aux divers temps du protocole de l'examen ; les uns sont en rapport avec la ponction transcutanée de l'aorte par voie lombaire, les autres sont liés à l'injection sous pression pneumatique du liquide de contraste. Dans plusieurs complications, la genèse est mixte, la ponction défectueuse étant aggravée par l'injection opacifiante.

1) HÉMORRAGIE PÉRIAORTIQUE.

Normalement l'aorte devrait, par l'élasticité de ses tuniques, colmater la brèche minime créée par le trocart de ponction. En fait, le calibre de ce trocart est choisi assez important car il conditionne le débit-minute de liquide de contraste en fonction de la loi de Poiseuille. Or, l'élasticité des parois aortiques a certaines limites. Par exemple, chez le chien, il est connu que la ponction aortique avec une aiguille de 8/10 détermine une hémorragie grave, parfois mortelle. Chez l'homme, certains auteurs ne dépassent pas un calibre de 14/10, d'autres de 16/10 qui leur paraît devoir éviter tout hématome. Expérimentalement même, SMITH, RUSH et EVANS ont pratiqué des ponctions de l'aorte de 4 jours à 30 minutes avant la mort et n'ont constaté aucune hémorragie périaortique à l'autopsie.

Or, selon beaucoup d'auteurs, il semble qu'il y ait fréquemment de tels hématomes péritonéal, périrénal, rétropéritonéal. Ils se traduisent en général deux heures après l'examen par un tableau de choc à minima. Il est rare tout de même que les accidents deviennent graves :

- MC AFEE, 13 chocs graves, 5 morts,
- LEGRAND, 1 mort,
- BRIAND, 1 hématome rétropéritonéal nécessitant une néphrectomie au 10^e jour.

D'où peut provenir cette divergence entre la théorie et la pratique ? Plusieurs facteurs sont à considérer :

- mauvaise qualité de la paroi aortique. Il est bien certain qu'une paroi très athéromateuse, rigide ou une coque d'anévrysme présentent une élasticité bien moindre qu'une paroi normale.

- déplacement de l'aiguille par mouvement du sujet ou manipulation intempestive de l'opérateur lors de l'aortographie, déchirant la paroi et justifiant l'anesthésie générale.

- tentatives multiples de ponction aortique incriminées par CRAWFORD comme ayant un rôle majeur dans le déterminisme des accidents.

- hypertension artérielle grave faisant fuser le sang à travers l'orifice de ponction.

- troubles de la crase empêchant la formation du caillot. Nous croyons que c'est là un élément essentiel, spécialement chez des malades soumis à un traitement anticoagulant. Nous ne pratiquons jamais d'aortographie par voie lombaire chez des sujets dont la crase n'est pas revenue à la normale.

Les hématomes constitués laissent parfois des douleurs lombaires traînantes mais ils peuvent aussi évoluer vers la constitution d'un pseudo-anévrysme de l'aorte ou vers des complications septiques avec infection rétro-péritonéale.

Dans nos 133 cas, nous n'avons eu à déplorer aucun accident de ce genre minime ou grave.

2) THROMBOSE AORTIQUE.

C'était un des accidents les plus redoutés lors des premiers travaux de DOS SANTOS.

Ce pouvait être une thrombose *in situ* en rapport avec des lésions de l'intima aortique dues au trocart ou à un produit de contraste trop toxique.

On observait également des thromboses périphériques au niveau des branches viscérales (4 cas de CRAWFORD dans la mésentérique supérieure) ou des artères fémorales ou de jambes se traduisant par des accidents d'ischémie aiguë et de gangrène (FERRAND). En raison de ces thromboses dans la genèse desquelles interviennent des facteurs multiples, on accusait l'aortographie de précipiter l'évolution de l'artérite en lui faisant « brûler les étapes ».

En fait, grâce à une technique mieux réglée et à des produits de contraste bien tolérés par les vaisseaux comme les triodés, ces accidents sont devenus exceptionnels.

3) EMBOLIE PAR MOBILISATION D'UNE PLAQUE D'ATHÉROME survenant au décours de l'aortographie et entraînant un syndrome ischémique brutal viscéral ou des membres inférieurs. Deux cas sont notés par CRAWFORD en 1957.

La genèse de cet accident s'explique fort bien par le plan de clivage existant dans les artères athéromateuses, au niveau de la limitante externe. Cet accident est rarissime, peut-être en raison de la sélection des malades. En effet, on ne pratique pas d'aortographie chez des malades pour lesquels le stade thérapeutique est dépassé. Ce sont eux qui présentent ces plaques d'athérome facilement mobilisables.

D'autre part, l'entretien du matériel en bon état et l'expérience de l'opérateur jouent certainement un rôle dans la rareté de ces accidents.

4) COMPLICATIONS VERTÉBRALES.

Il s'agit d'un autre accident rare après aortographie décrit par DEMOULIN en 1960.

Après l'aortographie, le malade sub-fébrile présente des douleurs lombaires. La radiographie montre une spondylodiscite atteignant une ou plusieurs vertèbres avec géode et pincement discal.

L'évolution est subaiguë et se fait vers la guérison en plusieurs mois.

Le mécanisme est discuté : inoculation septique de la vertèbre par le trocart de ponction ou vasopasme prolongé de l'artère nourricière de la vertèbre.

De toute manière les complications vertébrales sont exceptionnelles, évitées par les précautions d'asepsie lors de la ponction

et par l'irrigation de novocaïne avant et après l'injection du produit de contraste.

5) PONCTION D'UN ORGANE VOISIN.

Nombre d'organes de voisinage peuvent être ponctionnés à l'occasion d'une déviation ou d'une malposition de l'aorte chez le scoliotique ou chez l'enfant par exemple. De même chez les sujets maigres, le petit volume de l'espace rétropéritonéal augmente les difficultés de ponction franche aortique et les risques d'injection dans un organe voisin. On retrouve, à la lecture des statistiques, des injections de produit de contraste dans les organes les plus divers : veine cave inférieure, 7 cas, MC AFEE ; canal rachidien, 2 cas pour MC AFEE ; intestin, veine hémiazigos, rein gauche, pancréas, plexus périorachidien, moelle épinière.

Il est étrange de constater qu'il s'agit le plus souvent d'un incident sans lendemain.

L'accident paraît pourtant assez facilement évitable grâce à une technique bien réglée et en n'hésitant pas à ponctionner plus en dehors qu'habituellement quand on soupçonne un cas d'aorte médiane ou déviée. Par ailleurs, la pratique courante des manœuvres de sécurité (jet systolique aortique invariable en faisant tourner le trocart et cliché-test) doit réduire à néant la possibilité de telles erreurs.

6) COMPLICATIONS THORACIQUES.

Nous les individualisons un peu artificiellement du cadre précédent parce qu'il semble qu'elles soient beaucoup moins bien tolérées. On ne les observe d'ailleurs que dans le cadre de la ponction aortique sus-rénale par voie lombaire ou thoracique inférieure.

Dans la littérature, relevons quelques-unes de ces complications :

— blessure de la plèvre et du poumon entraînant pneumothorax et hémithorax et nécessitant parfois une thoracotomie d'hémostase ou une décortication pleuro-pulmonaire ;

— blessure du canal thoracique avec chylothorax dont il existe plusieurs observations et nécessitant parfois la ligature du canal thoracique ;

— ponction du cœur ;

— injection de liquide de contraste dans le médiastin (ANTHONY) ;

— œsophagite.

En raison de la mauvaise tolérance de ces accidents thoraciques, il faut se montrer beaucoup plus rigoureux sur les tests de réussite de la ponction aortique dans l'aortographie sus-rénale. Il faut par ailleurs, se montrer avare des indications de cette méthode à ne pratiquer que si l'injection des collatérales viscérales de l'aorte est indispensable et ne peut être obtenue par des méthodes rétrogrades indirectes.

7) MORT SUBITE.

Peut-on rapprocher des accidents précédents les quelques rares cas de mort rapide observés par KUNLIN, DOS SANTOS et WERTHEIMER ? Infarctus du myocarde, vasoplégie brutale, intolérance majeure au produit de contraste, tares viscérales antérieures se sont sans doute trouvés associés peu ou prou par un hasard malheureux dans leurs actions nocives. Peut-être existe-t-il une sensibilité individuelle réalisant le choc aortique analogue au classique choc pleural ou méningé déterminant une mort brutale.

8) ACCIDENTS GAZEUX.

C'était l'un des accidents les plus redoutés avec l'appareil de DOS SANTOS. Le flux opaque était poussé directement par de l'air comprimé. Par inattention de l'opérateur fermant tardivement le robinet ou par suite d'une défaillance technique, on injectait de l'air dans le système artériel.

Parfois la quantité était minime et ne se traduisait que par quelques bulles bien reconnaissables. D'autres fois, le volume d'air comprimé injecté était plus important. Immédiatement apparaissaient des signes d'ischémie viscérale (rénale ou mésentérique) ou des marbrures violacées au niveau des jambes conduisant à des phénomènes de gangrène localisée ou massive.

Actuellement avec les appareils modernes, cet accident est devenu impossible grâce à des artifices de construction. Dans la seringue de Durand, on interpose un piston étanche entre air comprimé et substance opaque ; dans l'appareil de Caillon, il existe une transmission mécanique entre l'air comprimé et la seringue.

9) INJECTION PARAAORTIQUE DU LIQUIDE DE CONTRASTE.

Il s'agit d'un accident relativement fréquent à la lecture des statistiques puisque SMITH en note 25 sur 300 examens, BOBLITT, 42 sur 425, LENA, 2 sur 150, CHALUT, 12 sur 159.

Les causes de cette extravasation sont multiples :

— pointe de l'aiguille à cheval sur la paroi, débitant le liquide de contraste intra et extra-aortique ;

— perforation de l'aorte de part en part, mécanisme très fréquent lorsque l'opérateur n'a pas perçu la sensation de peau de tambour de la paroi aortique en piquant avec trocart et mandrin ou lorsque l'aiguille s'est bouchée lors de son trajet ;

— mobilisation de la pointe de l'aiguille à l'occasion d'un mouvement intempestif du malade ou de l'opérateur ou par pression excessive d'injection faisant par réaction, sortir l'aiguille ;

— produit de contraste hypertonique entraînant une rétraction de la paroi artérielle (LENA et CARCASSONNE).

L'extravasation peut être partielle, ne gênant la lecture de l'examen qu'au niveau d'injection. Elle peut aussi être totale, se révélant comme une opacité à bords irréguliers, située devant les corps vertébraux et fusant parfois dans les espaces décollables rétropéritonéaux. Elle entraîne comme conséquence de devoir repratiquer l'examen immédiatement ou mieux, quelques jours plus tard, puisque les clichés sont ininterprétables. De surcroît, l'extravasation semble rendre plus fréquents les accidents d'iodisme.

Sauf en cas d'extravasation majeure de produit toxique, cet accident est souvent bien toléré et parfois même latent, visible seulement sur les radiographies. Dans les cas à traduction clinique, le malade au réveil se plaint de lombalgies fébriles qui persistent quelques jours. Le produit de contraste se résorbe d'ailleurs assez vite comme on le constate sur des clichés faits les jours suivants.

Dans notre statistique, nous retrouvons 1 cas d'extravasation totale ayant nécessité un nouvel examen 15 jours après et 7 cas d'extravasation partielle. Parmi ceux-ci, dans un cas, l'extravasation a été importante et s'est traduit par des lombalgies durant 3 semaines.

Cet accident devrait pouvoir être évité grâce aux 2 tests de réussite de la ponction aortique : jet systolique non modifié par la rotation du trocart et cliché-test en début d'injection. Par ailleurs, l'expérience de l'opérateur doit rendre plus rare ce genre d'accident technique en règle bénin mais désagréable du point de vue iconographique.

10) ACCIDENTS SEPTIQUES.

Ce sont des accidents rares (3 cas sur 13.207 dans la statistique de Mc AFEE). Ils se traduisent cliniquement comme des phlegmons péri-néphrétiques et en l'absence d'un traitement antibiotique précoce et intense, ils nécessitent un drainage chirurgical par lombotomie.

La genèse de cet accident dépend de multiples facteurs :

- inoculation septique par le trocart ;
- rôle favorisant certain d'un hématome péri-aortique, d'une extravasation du produit de contraste, de certains terrains tarés comme les diabétiques ou les malades atteints de furonculose.

Les précautions d'asepsie, associées au traitement antibiotique chez les tarés doivent permettre d'éviter assez facilement de tels accidents.

11) EXTRAVASATION INTRAMURALE AORTIQUE.

L'injection du produit de contraste dans la paroi aortique réalise un accident beaucoup plus grave. Elle a fait l'objet en 1963 d'une publication de MARQUAND à l'Académie de Chirurgie.

L'auteur distingue deux tableaux cliniques différents :

- l'injection intramurale en rapport avec un clivage pariétal au niveau de la media provoquée par le liquide de contraste ;
- l'hématome disséquant dû à une collection sanguine au niveau de la media s'étendant vers l'aval.

La dissection intramurale simple sans être très fréquente est relevée à plusieurs reprises dans la littérature. Le produit de contraste est injecté dans la media et il la clive à la jonction décollable entre les fibres internes circulaires et les fibres externes longitudinales. L'image radiologique réalisée est assez caractéristique avec aspect de rétrécissement ou d'oblitération aortique, image de soufflure aortique du côté opposé au point de ponction. Sur les clichés on peut noter une image dense, opaque, à limite inférieure oblique ou cupuliforme correspondant à l'arrêt de la dissection.

Deux mécanismes peuvent être en cause :

- l'aiguille bute sur une plaque d'athérome, commence le décollement et le liquide est injecté en totalité ou en partie dans cet espace clivé ;
- le biseau de l'aiguille se trouve à cheval sur la paroi et en

raison de la pression une partie du liquide de contraste s'injecte dans la media.

Il semble d'ailleurs que cette dissection simple se complique rarement et une aortographie pratiquée plusieurs mois plus tard pourrait montrer une restitution *ad integrum*.

L'hématome disséquant constitue une complication de la dissection redoutable et exceptionnelle puisque les 6 cas publiés ont eu une évolution mortelle.

Il peut évoluer de 3 manières :

— selon le mode suraigu avec collapsus rapide, mortel en quelques heures ;

— sur le mode aigu avec en quelques jours, oblitération ou désinsertion de collatérales aortiques ou viscérales par l'hématome, aboutissant à la mort en anurie ou par infarctus mésentérique ou colique ;

— sur le mode subaigu, avec évolution de l'anévrisme disséquant vers la rupture.

Le mécanisme de cet accident est double :

— rupture des vasa vasorum dans l'espace de clivage créé par la dissection ;

— persistance d'une communication à travers l'intima entre l'espace de clivage et la lumière aortique. Le passage de sang liquide semble favorisé par un traitement anticoagulant.

Il est bien certain que cet hématome disséquant nécessiterait une intervention de chirurgie vasculaire majeure au niveau de l'aorte (greffe ou endartériectomie avec fixation de l'intima d'aval) ; c'est une intervention difficile qu'il faudrait néanmoins proposer devant l'association d'images radiologiques de dissection intramurale et d'une évolution désastreuse. Par contre, les dissections intramurales simples ne sont justiciables que d'une surveillance attentive dans un centre de chirurgie vasculaire.

En fait, la meilleure thérapeutique reste encore la prophylaxie de ces accidents. Pour cette raison, nous utilisons des trocars à orifice terminal vertical et munis d'orifices latéraux. Ils sont mis en place grâce à un mandrin pointu pour perforer franchement la paroi aortique. La distance entre les orifices latéraux et terminal, étant supérieure à l'épaisseur de la paroi aortique, nous pensons, que les tuniques aortiques étant plus résistantes mécaniquement que les tissus cellulux rétro-péritonéaux, nous risquons, en cas de

mauvaise position de l'aiguille, de pratiquer une injection para-aortique plutôt qu'une dissection intramurale.

12) INJECTION MASSIVE DANS UNE COLLATÉRALE AORTIQUE.

Il s'agit d'un accident relativement fréquent puisque MC AFEE en note 304 cas dans sa statistique.

Il existe quatre mécanismes possibles :

— le trocart est passé latéralement ou trop en avant de l'aorte et on ponctionne directement une grosse artère collatérale à destinée digestive ou rénale ;

— l'orifice terminal du trocart se trouve dans la lumière aortique directement en face de la naissance d'une collatérale. Le flux opaque projeté par la pression s'engouffre directement dans celle-ci ;

— le produit opaque trop concentré n'est pas assez miscible au sang et par « effet gouttière » s'engage en entier par gravité dans une collatérale, antérieure en général, puisque l'examen se fait en decubitus ventral ;

— le lit d'aval est presque inexistant en raison d'une oblitération haut située et par reflux on observe le passage de la majeure partie du liquide dans les collatérales aortiques.

Souvent cette injection est relativement bien tolérée comme dans un de nos cas personnels où la quasi-totalité du produit opaque par « effet gouttière » opacifia le tronc coeliaque. Il n'y eut pas d'autre inconvénient primitif ou secondaire que de devoir repratiquer une nouvelle injection. Par contre dans d'autres cas, cette injection massive sous pression provoque un spasme artériel au niveau de territoires sensibles à l'anoxie et se complique d'anurie, de nécrose intestinale ou colique ou de pancréatite secondaire.

Pour éviter cet accident, il faut insister sur la valeur du cliché-test. 2 cc. de liquide de contraste injectés à la seringue à main permettront, sans risque, de constater la mauvaise position du trocart et de changer son orientation avant l'injection définitive à la seringue à pression.

III. — ACCIDENTS DUS AU LIQUIDE DE CONTRASTE.

Ce sont les accidents en rapport avec les produits iodés. L'intolérance de l'organisme à l'iode peut se traduire par des réactions

générales et aussi par des accidents locaux prédominant au niveau des territoires irrigués.

Ces accidents ne sont pas l'apanage de la méthode de DOS SANTOS mais peuvent se produire dans n'importe quel examen angiographique ou autre utilisant des produits iodés.

En raison de la quantité de liquide de contraste utilisé dans les angiographies, on est en droit de craindre des accidents dramatiques. C'est dire tout l'intérêt du point de vue prophylactique des examens préalables, testant la sensibilité du malade à l'iode et recherchant les défaillances viscérales prédisposant aux complications.

1) ACCIDENTS GÉNÉRAUX D'INTOLÉRANCE A L'IODE.

Les accidents mineurs sont à type d'urticaire précoce ou tardif, de céphalées, de vomissements ou de coryza spasmodique apériodique. Plus rarement, on observe des accidents graves : œdème de la glotte, œdème de Quincke, choc gravissime immédiat parfois mortel. Ces accidents mortels sont rarissimes puisque dans les statistiques relatives à l'intolérance iodée, PENDERGRASS note 10 morts sur 661.000 examens, ALYCEA un seul sur 18.000.

Nous avons observé un cas typique de cet accident. Il s'agit d'un malade de 43 ans hospitalisé pour une longue histoire clinique d'œdème et de troubles trophiques de jambe. A ce titre, il avait déjà subi toute une série d'examens radiographiques avec opacification. En dépit d'une intra-dermo réaction à l'iode négative, il a présenté, au décours immédiat de l'aortographie, un collapsus brutal. Par un traitement rapide, nous avons pu le guérir de cet accident. En l'absence de tout autre phénomène secondaire ou tardif, nous pensons qu'il s'agit là d'une intolérance à l'iode.

En dépit de son caractère exceptionnel, il faut toujours être en mesure de parer à ces accidents, surtout dans les formes graves. Immédiatement en cas de choc, il faut pratiquer une injection intraveineuse d'hydrocortisone et des anti-histaminiques par voie parentérale.

A titre prophylactique, nous pratiquons toujours un test à l'iode intraveineux ou intradermique. Certains auteurs considèrent que ce test est infidèle et ne traduit que l'allergie humorale et non tissulaire et pensent que la prémédication à base d'anti-histaminiques et d'antalgiques du Tableau B met à l'abri de tels accidents.

Pour notre compte, par précaution, nous ne pratiquons pas d'aortographie chez les malades ayant un test à l'iode positif.

D'autre part, il faut insister sur le risque accru s'il y a eu des injections antérieures sensibilisant le malade et réalisant un véritable phénomène anaphylactique d'Arthus. C'est ainsi que la pratique d'une urographie antérieure bien tolérée ne dispense pas du test à l'iode, mais bien au contraire, ce test ne doit pas être pratiqué plus de 5 jours avant l'examen, risquant de jouer le rôle d'injection sensibilisante.

Enfin la quantité du liquide de contraste injecté nous paraît un facteur plus contingent si les organes d'élimination et le rein en particulier ne sont pas lésés.

2) TROUBLES DE LA VASOMOTRICITÉ.

L'irritation de l'adventice péri-aortique, l'action du produit de contraste jouent tous deux un rôle dans la perturbation de la vasomotricité locale et générale.

A la suite de l'aortographie, apparaissent une vasoconstriction des artères et une vasodilatation des capillaires et des veines objectivée par la coloration rosée du territoire exploré et la sensation de ruissellement décrite par le malade sous anesthésie locale.

Ces troubles de la vasomotricité locale jouent selon toute vraisemblance un rôle dans le déterminisme des accidents viscéraux observés sur lesquels nous reviendrons.

D'autre part, il existe des troubles de la vasomotricité générale à l'origine sans doute des 13 complications cardiovasculaires dont 5 fatales citées par Mc AFEE. A la suite des travaux de DETERLING, on sait qu'aussitôt après l'injection du produit iodé survient une phase d'hypotension et de bradycardie. Les sujets fragilisés du point de vue cardiaque peuvent présenter un infarctus du myocarde comme dans l'observation de WILLIAMS.

Pour notre compte, nous avons observé un infarctus du myocarde au décours immédiat de l'aortographie chez un malade de 73 ans, hypertendu, artéritique et présentant à l'électrocardiogramme préalable quelques signes de coronarite. Cet accident traité n'a pas eu de suites mortelles mais nous incite à la prudence chez les malades présentant des signes d'artériosclérose coronaire.

Les variations tensionnelles rendent par ailleurs dangereuses les explorations angiographiques chez les malades porteurs de phéo-

chromocytomes et présentant une hypertension paroxystique. Les phénomènes de « rebond » tensionnel risquent de provoquer une poussée hypertensive brutale tout à fait préjudiciable.

Ces phénomènes liés à des facteurs obligatoires : irritation de l'adventice, action pharmacodynamique des produits iodés obligent l'opérateur à prendre un certain nombre de précautions : faire de la novocaïne au moment de la ponction aortique ainsi qu'après l'injection de produit opaque, avoir prêts de la noradrénaline et de l'hydrocortisone. Pour pouvoir les injecter rapidement, il est précieux de poser une perfusion dès le début de l'anesthésie. Soulignons l'intérêt de préparer ces malades fragiles quelques jours avant l'examen grâce une cure de persantine à action coronaire.

Grâce à une technique bien réglée, on peut prévenir ou traiter immédiatement ces accidents toujours susceptibles de se produire.

3) COMPLICATIONS RÉNALES.

Les complications rénales sont fréquentes et redoutables au décours de l'aortographie. Le rein étant l'organe d'élimination du produit de contraste, ne paraît pas en souffrir s'il est normal, mais s'il est taré, l'état est très sensiblement aggravé.

Nous retrouvons fréquemment cet accident :

- MC AFEE sur 13.207 examens a relevé 39 cas avec 12 morts,
- CRAWFORD a observé 9 morts sur 300 cas,
- LENA, 3 accidents sur 150 aortographies,
- WYLIE, 23 accidents, 1 mort sur 290 aortographies,
- CHALUT, 5 accidents, 1 mort, sur 147 aortographies.

Nous n'avons pas relevé d'accident de ce genre dans nos cas d'aortographies.

Cliniquement, plusieurs tableaux sont possibles apparaissant au réveil du malade ou le lendemain de l'angiographie :

— oligurie extrême allant jusqu'à l'anurie par tubulo-néphrite se traduisant par une baisse de la diurèse avec lombalgies, augmentation de l'urée sanguine, hyperkaliémie et déséquilibre électrolytique. Parfois, l'anurie est tellement grave qu'il faut recourir à l'épuration extra-rénale, par rein artificiel, salvatrice pour quelques malades ; dans d'autres cas, il n'existe qu'une oligurie, le déséquilibre biologique n'est pas dramatique et la diurèse redevient normale en concentration et en quantité en 15 jours, 3 semaines ;

— l'injection unilatérale peut être déjà redoutée si un rein

a été opacifié massivement à l'aortographie. Dès le réveil, le malade se plaint de douleurs unilatérales violentes costo-lombaires avec irradiations scapulaires gauches, hématurie, fièvre et vomissements. Le rein va s'atrophier secondairement à des urographies intra-veineuses de contrôle.

En fait, il est vraisemblable que de nombreuses atteintes rénales infracliniques passent inaperçues et ne pourraient être décelées qu'à l'occasion de bilans rénaux systématiques et répétés, biologiques et histologiques par ponction-biopsie rénale, révélant l'atteinte tubulaire latente.

Il serait extrêmement intéressant, du point de vue préventif, de connaître les facteurs d'atteinte rénale. Plusieurs phénomènes doivent en fait s'intriquer :

a) action sur la vascularisation rénale. En sus de la possibilité déjà envisagée d'hématome disséquant intramural comprimant ou désinsérant l'artère rénale, il est certain que l'arrivée de produit de contraste détermine un vaso-spasme artériolaire. La sensibilité du rein à l'anoxie permet par l'existence de ce spasme d'apporter une première explication.

b) injection massive d'une artère rénale, soit par ponction directe d'une rénale, soit par « effet gouttière » d'un produit trop concentré, soit par ponction en regard de L1-L2, zone considérée comme dangereuse par DUCUNG, ne permettant pas en raison de la vitesse et de la pression d'injection le brassage et la dilution aortique, soit enfin, par obstacle bas situé sur l'aorte, non par des garrots ou un billot comme dans les techniques anciennes mais par oblitération du carrefour aortique entraînant un reflux et une concentration de produit iodé inhabituelle en raison du manque de voie d'écoulement.

Pour toutes ces raisons, le produit de contraste inonde les rénales à une concentration très élevée, à doses considérables et donc toxiques.

c) phénomènes anaphylactiques. Ils semblent suggérés par plusieurs observations.

Le 3^e cas de LENA où une aortographie itérative, pratiquée une semaine après, entraîna une anurie mortelle, les constatations de KILLEN objectivant une néphrotoxicité accrue lors d'injections itératives séparées de plus de 15 minutes, évoquent un phénomène anaphylactique.

d) Enfin tous les auteurs sont unanimes sur la nocivité d'un rein porteur de tares ou antérieurement lésé. Chez 25 à 30 % des malades présentant des signes biologiques de défaillance rénale, apparaissent dans certaines statistiques, des complications rénales plus ou moins graves alors que ce risque est très minime chez les malades aux épreuves biologiques rénales satisfaisantes.

De la connaissance de ces divers facteurs, se déduit la prophylaxie de ces complications.

Nous ne pratiquons pas d'aortographie chez les malades ayant des signes biologiques de défaillance rénale. Chez ceux présentant une thrombose du carrefour, nous injectons une quantité plus minime de liquide de contraste sous faible pression, à condition qu'ils aient des épreuves rénales très satisfaisantes.

Au cours de l'aortographie, nous vérifions la position de l'aiguille et nous utilisons des triodés moins toxiques, précédés et suivis de novocaïne contre le spasme. Enfin, en cas d'échec, nous redoutons les injections itératives immédiates ou dans les jours qui suivent.

Le traitement curatif des accidents paraît, selon MOUCHET, devoir être basé sur les antispasmodiques, les infiltrations lombaires, les perfusions de Mannitol I.V. actuellement très en vogue, le régime, parfois les résines échangeuses d'ions. En cas de nécessité, il faut porter précocément l'indication de l'épuration extra-rénale pouvant permettre de franchir le cas difficile de reprise de la diurèse.

4) COMPLICATIONS NERVEUSES.

Ce sont des complications rares surtout après aortographie directe mais intéressantes par leur pathogénie et d'une gravité considérable par leur risque vital (70 % de morts) et leurs séquelles.

Cliniquement, il s'agit presque toujours d'un tableau de myélite transverse brutale dès le réveil du malade avec paraplégie flasque, troubles moteurs aux 2 membres inférieurs avec hypotonie et paralysie complète, areflexie sans Babinski, troubles trophiques avec apparition rapide d'escarres, troubles sphinctériens avec rétention ou incontinence sphinctérienne et troubles de la sensibilité avec anesthésie à tous les modes remontant en général jusqu'à D8.

Le liquide céphalo rachidien est normal sans blocage.

L'évolution est très souvent rapidement mortelle en 2 jours à

quelques mois par évolution des escarres, infection urinaire ou pulmonaire. Les quelques survies sont grevées de séquelles très importantes avec paraplégie spasmodique.

Il existe des formes mineures avec syndrome de BROWN SEQUARD, monoplégie, troubles sphinctériens ou de la sensibilité isolés. Ces formes sont de bien meilleur pronostic et ont en général une tendance vers la régression complète en quelques semaines ou mois.

Les lésions sont en rapport avec une myélomalacie dont l'origine vasculaire paraît très probable. Après les travaux de LAZORTHE, on sait que la moelle dorso-lombaire est vascularisée de D6 au cône terminal par une artère du renflement lombaire, unique, souvent gauche dite artère d'ADAMCKIEVICZ. Cette artère naît d'une des dernières intercostales ou des premières lombaires et va vasculariser à elle seule, sans anastomose tout le territoire spinal antérieur.

Le produit de contraste peut réaliser une ischémie de la moelle grâce à cette artère par plusieurs mécanismes :

— nous ne ferons que citer l'extravasation intramurale de l'aorte comprimant ou désinsérant une artère d'ADAMCKIEVICZ née bas,

— injection massive de cette artère non par « effet gouttière » puisque l'artère naît de la face postérieure de l'aorte et se trouve protégée par le decubitus ventral, mais reflux du produit opacifiant dans les thromboses aortiques ou les compressions de l'aorte telles qu'on les pratiquait il y a quelques années.

Ces facteurs, plus qu'une compression de l'artère d'ADAMCKIEVICZ elle-même ou des artères radiculaires situées en position basse, entraînent des troubles hémodynamiques facteurs de thrombose dans le territoire de l'artère spinale. C'est à ce cadre que l'on peut rattacher le phénomène de STENO décrit par NIEL STEENSEN en 1667 chez l'animal, mis en cause par ANTONI et LINDGREEN dans une observation en 1959 :

— vaso-spasme prolongé fatal pour des cellules aussi sensibles à l'anoxie que les neurones,

— embrochage ou obstruction traumatique directe de l'artère spinale née bas incriminée par LAZORTHE dans la genèse de certains accidents.

Le traitement curatif de ces accidents se borne à des soins de « nursing » prolongé et méticuleux destiné à éviter les complications et à permettre d'attendre une récupération éventuelle.

Bien plus intéressante est la prophylaxie de tels accidents :

— il ne faut plus comprimer l'aorte en vue d'obtenir des images meilleures mais en risquant un reflux,

— il faut être prudent en injectant sous pression faible, une quantité minime de produit opaque lorsqu'on soupçonne une obstruction aortique ou iliaque haute,

— il faut lutter contre le vasospasme par la novocaïne après l'injection,

— enfin, soulignons l'intérêt des tests de repérage et la nécessité du cliché-test évitant l'injection intramurale ou l'irrigation directe de l'artère spinale.

5) COMPLICATIONS DIGESTIVES.

Les complications digestives sont relativement rares mais la littérature permet de retrouver un certain nombre de cas isolés.

Selon la topographie des organes atteints, on observe divers tableaux cliniques :

a) territoire du tronc coeliaque où il n'existe qu'une seule observation publiée par A.S. ROBINSON en 1956. Le malade dans les suites d'une aortographie a présenté un tableau de douleurs épigastriques rapportées à une pancréatite nécrosante grâce à l'autopsie pratiquée deux mois plus tard ;

b) territoire de la mésentérique supérieure où nous retrouvons 5 observations. Le tableau commun était celui d'un infarctus iléo-mésentérique avec choc et douleurs abdominales intenses et diffuses. Ce tableau a entraîné une mort rapide dans 4 cas et une guérison dans un cas. La laparotomie ou l'autopsie n'ont pas permis de confirmer le diagnostic mais le tableau clinique est tout à fait évocateur et les formes a minima à type d'apoplexie séreuse réversible sont bien connues ;

c) territoire de la mésentérique inférieure. Les accidents survenant dans ce territoire paraissent plus fréquents mais aussi moins graves puisque sur 10 cas publiés il n'y eut qu'un mort.

Les aspects cliniques sont variables :

— hémorragies intestinales,

— tableau subocclusif,

— invagination colocolique avec nécrose colique et élimination spontanée du colon nécrosé,

— infarctus du colon ou du rectum ayant nécessité une colectomie ou une amputation abdomino-périnéale.

La pathogénie de ces accidents évoque des troubles circulatoires de certains territoires digestifs aboutissant soit à une ischémie relative soit à une nécrose.

Il faut discuter l'injection directe d'une collatérale aortique ou une extravasation intramurale désinsérant ou obturant une des collatérales aortiques à destinée viscérale digestive.

L'injection massive d'une mésentérique et du tronc coeliaque par n'importe quel mécanisme : ponction directe de la collatérale, injection sous pression en regard de sa naissance, « effet gouttière » ou reflux par obstacle aortique, joue, dans la plupart des cas, un rôle déterminant. Cependant ce n'est pas le seul facteur car ces injections massives sont beaucoup plus fréquentes que ne le sont les accidents.

Il y a certainement en cause une prédisposition individuelle et un rôle toxique du produit de contraste lui-même. A ce propos, il faut remarquer que les substances iodées américaines comme l'UROKON à 70 % paraissent plus toxiques que leurs homologues utilisées en France. Ils déterminent, semble-t-il, un spasme vasculaire plus important aboutissant parfois à la thrombose. Par ailleurs, un terrain très athéromateux, à vascularisation précaire, se décompense beaucoup plus facilement.

La prophylaxie des accidents découle de leur pathogénie. Il faut éviter une injection massive avec un produit très concentré et à forte pression grâce aux tests de repérage et lutter contre le spasme vasculaire par le rinçage à la novocaïne après l'injection.

6) COMPLICATIONS GÉNITALES.

Elles sont absolument exceptionnelles puisqu'il n'existe qu'une seule observation publiée par FINEBERG en 1958. Un régime circulaire particulier avec des artères ovariennes prédominantes a permis de constater dans ce cas, en sus d'une gangrène colique gauche, une gangrène des 2 ovaires et d'une trompe.

La proximité de la naissance des artères ovariennes et de la mésentérique inférieure permet de comprendre une injection massive simultanée de ces troncs artériels.

7) COMPLICATIONS CUTANÉES.

Les complications cutanées sont rares après aortographie. Deux cas ont été rapportés (MC AFEE et MOUCHET). Ils sont beaucoup plus fréquents après artériographie fémorale.

Il s'agissait dans les 2 cas de gangrène ponctuée, siégeant aux membres inférieurs, à la peau de l'abdomen, au scrotum, à la région sacrée, en relation avec un vasospasme prolongé d'une artère superficielle dans sa partie distale et stagnation du produit de contraste. Chez de grands athéromateux, à circulation précaire, ce vasospasme, imperceptible chez des sujets normaux, précipite le déséquilibre trophique des tissus.

En *conclusion*, de tous ces accidents localisés, il faut retenir :

- l'importance des tares viscérales antérieures ou d'une atteinte artérielle majeure,
- la nocivité d'une injection massive d'une collatérale et d'une injection intramurale dans la paroi aortique,
- l'importance du spasme artériel consécutif à l'injection du produit de contraste.

La prophylaxie générale des accidents découle de ces notions pathogéniques :

- étude anamnestique et clinique préalables des malades à aortographier pour déceler les tares,
- importance des tests de repérage et du cliché-test préalables,
- injection de novocaïne lors de la ponction aortique et immédiatement après le passage du produit opacifiant pour lutter contre le spasme.

RAPPEL DES ACCIDENTS OBSERVÉS DANS NOTRE STATISTIQUE

TABLEAU 4

	INCIDENTS	ACCIDENTS	MORTALITÉ
Accidents d'anesthésie . .		1	
Complication cardiaque .		1	
Extravasation partielle .	7		
Extravasation totale	1		
Inject. massive collatérale	1		
Intolérance à l'iode		1	
TOTAL	9	3	0
NOMBRE D'EXAMENS : 133			
POURCENTAGE	6,7 %	2,25 %	0 %

CONTRE-INDICATIONS DE L'AORTOGRAPHIE

CES contre-indications sont dictées par le souci d'éviter les accidents en relation avec le terrain du malade. Certaines sont générales pour tous les examens angiographiques ; d'autres sont plus spécifiques de l'aortographie directe par voie lombaire de Dos SANTOS. C'est dans ces derniers cas qu'il faudra préférer l'exploration par une autre méthode aortographique.

Nous étudierons en trois chapitres les contre-indications.

I. — CONTRE-INDICATIONS ABSOLUES.

1) *L'insuffisance rénale* doit être obligatoirement décelée par un bilan rénal clinique anamnestique et biologique avant tout examen. L'existence d'une atteinte rénale, même mineure, peut conduire après l'aortographie à des complications dramatiques mettant en jeu le pronostic vital.

2) *L'insuffisance hépatique grave* constitue une autre interdiction d'exploration en raison de l'altération de la fonction de détoxification du foie et des troubles de la crase associés.

3) *Les troubles de la crase* doivent être recherchés pour éviter un hématome rétropéritonéal incontrôlable.

4) *La sensibilité à l'iode* sera systématiquement testée par les épreuves classiques. Si elles sont positives, et en dépit de leur valeur discutée, il ne faut pas pratiquer d'examen avec des opacifiants iodés. On sera particulièrement prudent chez les malades ayant subi une opacification iodée dans leurs antécédents.

5) *L'anévrisme aortique* s'il est diagnostiqué avant l'examen ne devra pas être exploré par voie translombaire. Il vaut mieux

opter pour une autre méthode en raison des risques de ponction directe ou de fissuration.

6) Enfin, en raison de ses risques minimes mais indéniables, il ne faut pas envisager d'*examens à visée iconographique pure* pour des malades chez lesquels l'aortographie ne saurait entraîner de décision thérapeutique. Chez certains ce peut être en raison de l'état général (cachexies diverses), chez d'autres à cause des lésions locales au-dessus de toute ressource.

II. — CONTRE-INDICATIONS TEMPORAIRES.

1) *Malade en poussée hypertensive* et sous traitement hypotenseur. Il faut savoir attendre que la tension artérielle se stabilise pour pratiquer l'aortographie afin d'éviter de dangereuses réactions vasomotrices.

2) *Traitement en cours* risquant de rendre dangereuse l'anesthésie comme les I.M.A.O. ou certains vasodilatateurs. Nous préférons attendre, en interrompant la médication, son élimination complète pour ne plus redouter aucun accident.

3) *Traitement anticoagulant*. C'est un problème qui se pose fréquemment. Quand l'indication n'est pas urgente, nous laissons la crase remonter à la normale, ce qui est beaucoup plus long pour les coumariniques que pour l'héparine. Si l'examen doit être pratiqué d'urgence, comme dans les ischémies artérielles aiguës, nous optons pour l'angiocardiopneumographie élargie au temps gauche complétée éventuellement par une artériographie fémorale pour les territoires distaux dont l'hémorragie éventuelle, au point de ponction, est facilement contrôlable.

III. — CONTRE-INDICATIONS RELATIVES.

1) *Importance des lésions athéromateuses*. Certains auteurs comme LOYACONA et SERVELLO ne pratiquent pas d'examens quand il existe des calcifications artérielles sur un cliché simple. D'autres comme DE BAKEY évitent l'aortographie lorsqu'on suspecte un obstacle aortique, les risques viscéraux devenant trop importants. En fait, notre attitude est plus nuancée. Si le malade paraît justiciable d'une intervention vasculaire, nous pratiquons l'aortographie avec une quantité de produit opaque et une pression moindres.

2) *Lésions cardiaques et coronariennes*. Là aussi notre position est nuancée. Nous éliminons les malades en état d'insuffisance car-

diague qui, de toute manière, ne supporteraient pas une intervention. Chez ceux ayant des signes électriques d'athéromatose coronaire, il faut soigneusement peser les risques encourus par les effets pharmacodynamiques tensionnels du produit de contraste et les possibilités d'intervention. Dans tous les cas, il faut préparer ces malades pendant quelques jours à la persantine.

3) *Morphologie spéciale du malade* faisant craindre un déplacement aortique comme chez les scoliotiques par exemple. Chez ces malades la ponction de l'aorte risque d'être difficile et il faut parfois envisager une autre technique d'aortographie de réalisation plus aisée.

4) *L'âge du malade* doit faire discuter les possibilités de réalisation de la ponction aortique. Chez les sujets jeunes, l'aorte est médiane et très malaisément ponctionnable. Il faut préférer dans ce cas particulier, la méthode d'angiocardiopneumographie au temps gauche. Chez le vieillard, l'aorte est parfois sinueuse mais la ponction directe reste souvent la seule méthode réalisable.

Grâce à toutes ces précautions concernant le choix des malades et à une technique parfaitement réglée, on peut espérer diminuer la mortalité et la morbidité. L'aortographie par voie directe de Dos SANTOS doit rester un examen complémentaire avec un minimum de risques pour garder toute sa valeur diagnostique et son rôle de guide dans les indications thérapeutiques.

CONCLUSIONS

CE travail représente le bilan de 133 aortoartériographies par ponction transcutanée de l'aorte lombaire selon la technique de DOS SANTOS pratiquées en 9 ans par notre équipe à l'Hôtel-Dieu de Clermont-Ferrand.

Après un bref rappel historique nous avons précisé le protocole technique suivi de manière monomorphe au cours de toutes ces années. De l'observance de certains détails, à première vue infimes, dépend la valeur de l'examen. La notion d'équipe unique composée d'anesthésistes, de radiologues et d'opérateurs travaillant ensemble de manière habituelle permet, grâce à l'entraînement, d'obtenir des résultats iconographiques orientant la décision thérapeutique et d'augmenter la bénignité de l'examen en traitant dans des délais brefs les accidents possibles.

Les complications de ce mode d'exploration ont fait l'objet de multiples publications ces dernières années. Pour notre compte, nous n'avons observé aucune mortalité mais plusieurs incidents ont dû être diagnostiqués et traités rapidement. Cet examen ne doit être entrepris qu'au cours d'une courte hospitalisation indispensable pour déceler les contre-indications éventuelles et dans un centre hospitalier possédant un centre de réanimation humorale et respiratoire et une équipe de chirurgie vasculaire.

Ce n'est que dans ces conditions indispensables que l'aortographie directe par voie lombaire de DOS SANTOS reste un examen para-clinique à visée diagnostique irremplaçable pour le bilan des affections artérielles.

Les techniques d'opacifications vasculaires indirectes ont été étudiées de manière comparative. A côté d'avantages indéniables, ces techniques possèdent, elles aussi, leurs inconvénients, leurs contre-indications et leurs impossibilités techniques propres. Loin de sup-

planter la méthode de DOS SANTOS, elles élargissent et complètent les possibilités angiographiques.

Les indications de la technique d'aortographie translombaire sont rares pour l'étude du système artériel rénal et des collatérales viscérales de l'aorte abdominale. Depuis l'apparition des méthodes d'opacification sélective, on n'utilise la ponction directe que pour les impossibilités techniques des autres méthodes.

Par contre l'opacification par voie directe de l'aorte abdominale est une méthode irremplaçable dans le diagnostic et le bilan des artériopathies diffuses de tout ordre et spécialement des artérites susceptibles de siéger de l'aorte aux artères distales de jambe. Ce n'est que grâce à la connaissance précise des lésions qu'il est possible de choisir une conduite thérapeutique logique.

Moyennant des précautions portant à la fois sur la sélection des malades et sur la technique adoptée, nous pouvons conclure à la suite de MALAN que l'aortographie translombaire n'est ni un examen de luxe à pratiquer exceptionnellement, ni un examen obligatoire de routine mais dans bien des cas, un examen grandement utile voire même indispensable pour poser des indications thérapeutiques valables.

VU ET BON A IMPRIMER :

Clermont-Ferrand le 11 octobre 1965,

Le Président du Jury de Thèse,

R. CUVELIER.

VU :

Clermont-Ferrand, le 14 octobre 1965,

Le Doyen,

G. MEYNIEL.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

n° 46/65

Clermont-Ferrand, le 18 octobre 1965,

Le Recteur,

Président du Conseil de l'Université,

E. LAPALUS.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) ABESHOUSE, SCHERLIS, RUBIN : Aortographie et artériographie rénale par cathétérisme rétrograde percutané de l'artère fémorale et de l'aorte. *Urol. et Cutan.*, Revue n° 55, 1951, p. 517-528.
- (2) ABESHOUSE, TRONGSON : Paraplégie, complication de l'aortographie. *Journal of Surgery*, vol. 75, n° 2, fév. 1956.
- (3) AGUZZI, MARLEY, CHIAPPA : Valutazione critica delle tecniche di aortografia abdominale. *Bul. Soc. Méd. Chir. Pavia*, vol. 68, p. 1153-1154.
- (4) ALBERT : Risques de l'aortographie. *Bul. Soc. Int. de Chir.*, t. 15, n° 5, oct. 1956.
- (5) AMPLATZ : Translumbar catheterization of the abdominal aorta. *Radiology*, 1963, t. 81, n° 6, p. 927-931.
- (6) ANDRADA, KAYA, KIENY, KIM, FONTAINE : Etude aortographique physiopathologique et clinique des oblitérations iliaques primitives externes et internes. *Annales de Chir.*, 1960, t. 14, n° 9-10, p. 535-562.
- (7) ANDRADA, AZAMBUJA, SANTOS : Hémothorax como complicação da aortografia translombar. *Rev. Bras. Microbiol.*, 1962, 19/8, p. 449.
- (8) ANTHONY : Complications of aortography. *Arch. Surgery*, 1958, 76/28.
- (9) ANTONI N. et LINDGREEN : Steno's experiment in man as complication in lumbar aortography. *Acta chir. Scand.*, t. 98, 1949, p. 230.
- (10) ARNULF G. et BUFFARD F. : Incidents et accidents gazeux de l'artériographie. *Lyon chir.*, 1957, t. 53, III.
- (11) AURIC et RADKE : Aortographie pour le diagnostic des anévrysmes abdominaux de l'aorte, vol. 84, p. 6, juin 1956.
- (12) ATKINS et HODES : The use of oral antihistamines in intra-venous urography. *Radiology*, 1957, 69, pp. 384-388.
- (13) BACIU, BROSTEANU, STANCIULESCU, BALENTY : Valeur de l'artériographie dans le diagnostic difficile et topographique des tumeurs osseuses. *Lyon Chir.*, t. 59, n° 2, mars 1963, p. 207.
- (14) BARROUX, DOUTRE, LARCLAUZE : Oblitération de l'artère iliaque primitive contrôlée par aortographie. *Artériectomie. Guérison. Journ. de Médecine de Bordeaux et du S.-O.*, an. 127, n° 11, nov. 1950.

- (15) BARR, STIRLING : L'aortographie. *Proceeding of Royal Society of med.*, vol. 48, n° 10, oct. 1955.
- (16) BARR, STIRLING : Renal angiography. *Monographie*.
- (17) BAUM, EUFRATE : Inferior mesenteric artery injury, a complication of translumbar aortography, *N. Y. ST. J. Med.*, 1962, t. 62, n° 24, p. 3.931.
- (18) BAUDRON E.L. : Aortografia translumbar. *Revista argentina de cirugia*, 1962, t. 4, n° 4, pp. 214-216.
- (19) BAURYS W. : Sérious complications associated with never diagnostic methods in urology. *J. of Urology*, 1956, 75, pp. 846-851.
- (20) BAZY, REBOUL, LAUBRY : Présentation d'un injecteur sous pression contrôlée pour opacification vasculaire. *Journ. Rad. et Elect.*, 1954, t. 35, n° 5-6, pp. 446-448.
- (21) BAZY, FLANDIN Ch., BLONDIN, REBOUL, AUBERT : Nécessité de l'artériographie pour l'étude des affections artérielles ; les conditions de son inocuité. *M.A.C.*, 1946, t. 72, p. 601.
- (22) BARNES, SHAW : Oliguria following diagnostic translumbar aortography. *New England. J. of Med.*, 1955, 26, pp. 1113-1116.
- (23) BAURYS : Translumbar aortography. *Pensylvania. M. J.*, 1953, 56, p. 541.
- (24) BEALL, CRAWFORD, COUVES, de BAKEY, MOYER : Complications of aortography ; factors influencing renal function following aortography with 70 per cent Urokon. *Surgery*, 1958, 43, 364-380.
- (25) BEALL, MORRIS : Translumbar aortography ; re-evaluation. *Surgery*, 1961, v. 49, n° 6, pp. 772-778.
- (26) BEALL, HENLY, MORRIS, CRAWFORD, COOLEY, de BAKEY : Translumbar aortography : a simple, safe technic. *An. Surgery*, 1963, 157/6, p. 882.
- (27) BENNET, PROT, BRIAND : Examen radiologique de l'aorte et de ses branches, 1962, *E.M.C. Radio. diagn.*, t. 3, 32, 210, A. 10.
- (28) BENNET, PROT, BRIAND : Les affections de l'aorte et de ses branches. *E.M.C., radio. diagn.*, t. 3, 32, 210, E. 10.
- (29) BENNET J. : Artériographie coeliaque et mésentérique. *Vie médic.*, mars 1965, 46/51, 45/52.
- (30) BENSON R.C., DOTTER C.T., STRAUBE K.R. : Percutaneous transfemoral aortography in gynecology and obstetrics. *Am. J. of Obstetrics and gynecology*, 1963, t. 85, pp. 772-791.
- (31) BERG, IDBOHRN, WENDEBERG : Investigation of the tolerance of the rabbit's kidney to newer contrast media in renal angiography. *Acta Radiol.*, 1958, 50, pp. 285-292.
- (32) BERG : Acute renal failure following, translumbar aortography. *South Med. J.*, 1956, 49, pp. 494-495.
- (33) BERNSTEIN E.F., FEINBERG S.B., GREENSPAN R.H. : Intravenous aortography. *Surgery*, 1963, 54/2, p. 382.
- (34) BERNSTEIN E.F., MACKEY G.C., EMMINGS F.G., AMPLATZ K. : Experimental evaluation of renal and spinal cord tolerance to a new angiographic agent, angio-conray. *Surgery*, 1962, 51, pp. 663-667.

- (35) BERRY, WHITE, METCALCE : Aortographie en urologie. *Canad. Med. Ass.*, v. 66, p. 215, 1952.
- (36) BERRY, ROBLINS, PINKEY : Aortographie abdominale. *Arch. of Surgery*, v. 70, n° 2, fév. 1955.
- (37) BERUP, JENSEN, TRESTRUP, ANDERSEN : Aortographie comme aide diagnostic dans les lésions de l'articulation du genou. *Acta Chir. Scand.*, v. 103, fasc. 4, juilt. 1952.
- (38) BETOUILLERES, PELISSIER, MIMRAN : Aortographie rétrograde par voie fémorale percutanée. *Presse médicale*, 1957, 94, pp. 2159-2163.
- (39) BLASUCCI E., SANDIFORD F. : 10 anni di esperienze di aortografia translombare. Note di tecnica e possibilita iconografiche. *G. Ital. Chir.*, 1960, 16/3, p. 491.
- (40) BLONDEAU Ph., CHEVRIER J.-L. : Chirurgie des lésions athéro-scléreuses intéressant la fourche aortique. *Journ. Chir.*, t. 86, n° 1-2, juil.-août 1963, pp. 89-100.
- (41) BLUM, WITZ, GAUDET : Aortographie en série dans les affections chirurgicales du rein. *J. Urol.*, vol. 57, p. 387, 1951.
- (42) BOBLITT D.E., FIGLEY M.M., WOLFMAN : Roentgen signs of contrast material dissection of aortic wall indirect aortography. *Am. J. Roentg.*, 81, 1959, p. 826.
- (43) BONTE, TRINEZ, TOISON : Aortographie directe ou aortographie par cathétérisme rétrograde fémoral. *J. Radiol.*, 1955, 36, pp. 417-424.
- (44) BONTE : Possibilités angiographiques données par le cathétérisme de l'aorte thoracique. *Lille médical*, 1961, VI, pp. 1009-1025, numéro spécial.
- (45) BONTE G., CARON J., PAUCHANT M., SPY E. : Examen de l'aorte médiastinale par les agents de contraste (aortographie thoracique). Sté Fr. d'Elect. Rad. Méd., 1956, Paris, 4 oct. 1956. *J. Radiol. et Elect.*, 1957, t. 38, n° 5-6, pp. 459-466.
- (46) BONTE G., DESRUELLES J. : La thrombose du carrefour aortique terminal ; étude clinique et aortographique, (intérêt des clichés multiples). *Journ. de radiol. et d'Elec.*, 1951, t. 32, n° 12, p. 15.
- (47) BONTE, DESRUELLES, SALEMBIER : Atlas d'aortographie abdominale. *Expansion scientifique française*, 1954, 120 pages, 94 fig.
- (48) BORELL, FERNSTROM : The ovarian artery. An arteriographic study in human subjects. *Acta Radiol.*, 1954, 42, pp. 253-265.
- (49) BORELL, FERNSTROM, LINDBLOM, WESTMAN : Valeur diagnostique de l'artériographie de l'artère iliaque interne en gynécologie et obstétrique. *Acta Radiol.*, 1952, pp. 247-263.
- (50) BOURGEON, GUNTZ, MESNARD : Technique standard de cavomagnométrie, cavographie inférieure et aortographie abdominale. *P.M.* 64, n° 20, mars 1956.
- (51) BOYARSKY : Paraplegia following translumbar aortography. *J. of americ. med. ass.*, 1954, 156, pp. 599-602.
- (52) BRAMAT : Syndrome de ralentissement circulatoire et courbes de ventilation retardées enregistrées grâce à la méthode de l'artério-

- graphie étendue des membres en circulation libre. *Thèse*, Paris, 1950, 177 p. dactyl.
- (53) BRECKHOFF : Contribution au diagnostic des thromboses de l'aorte ascendante. *Fortsch. auf. D. Gebiet D. Roentg.*, vol. 74, n° 1, janv. 1951.
 - (54) BRIAND : Accidents et indications des diverses méthodes d'aortographie abdominale. *Thèse*, Paris, 1959, n° 531.
 - (55) BRODEN, JONSSON, KARNELL : Aortographie thoracique dans le diagnostic du canal artériel ouvert. *Acta radiol.*, vol. 34, fasc. I, août 1950.
 - (56) BRODEN, JONSSON, KARNELL : Aortographie thoracique dans un cas de sténose isthmique de l'aorte. *Cardiologie*, vol. 21, n° 4-5, 1952.
 - (57) BRUWER A.J., ELLIS : Une méthode d'injection lente pour l'aorto-artériographie. *Surgery gyn. and obst. Chicago*, 1958, 107/3, pp. 287-293.
 - (58) BURFORD : Angiocardiographie et aortographie dans le diagnostic des lésions cardio-vasculaires congénitales. *The journal of thoracic surgery*, vol. 18, n° 6, déc. 1949.
 - (59) CALDAS, PEREIRA : Artériographie des membres, de l'aorte abdominale et de ses branches. Cong. d'Electroradiologie de culture latine, Madrid, 14, 19 avril 1952. *J. de Radiol. et d'Elect.*, 1953, t. 34, n° 1-2, pp. 28-41.
 - (60) CALDAS : Artériographie des membres, de l'aorte descendante et de ses branches. *Medica Española*, an. 26, n° 6, juin 1952.
 - (61) DEL CAMPO, GOMEZ, MENESES HOYOS : Description de l'aorte après ponction directe de la crosse et injection dans la lumière du vaisseau d'une substance opaque aux rayons X. *Revista de Medicina Pasteur*, 1947, n° 203, pp. 5, 13.
 - (62) CARON J. : Accidents de l'aortographie. *Annales de Radiol.*, 1958, n° 3-4, pp. 269-272.
 - (63) CASTELLANOS A., PEREIRA O., GARCIA et Coll. : Present status of the radiologic exploration of the aorta and its branches. *Rev. Cubana Cardiol.*, 1950, II, p. 1-124.
 - (64) CERNICH, AYAS, DE LELIS : Anévrysme de l'aorte, aortographie et traitement chirurgical. *Prensa Medica Argentina*, vol. 38, n° 12, mars 1951.
 - (65) CHALANT Ch., MAZY S., MORELLE J. : Indications et contre-indications de l'artériographie. Symposium d'angéiologie. *Soc. belge cardiol.*, 12 mars 1960.
 - (66) CHALANT, VINCENT, MASY, HAXHE : Indication des techniques d'artériographie. *Acta Cardiol.*, 1961, t. 16, 119-131.
 - (67) CHALUT, FAURE, BENNET, SOVARY : Artériographie rénale. *Vie Méd.*, 1959, vol. 40, pp. 47-59.
 - (68) CHALUT, FAURE, MAINGUET, BRIAND : Accidents, indications et contre-indications des différentes méthodes d'aortographie abdominale. *Sem. Hop. Paris*, 1960, t. 36, pp. 1652-1662.
 - (69) CHIAUDANO : Artériographie rénale. *UTET*, Ed. Torino, 1955.

- (70) CHIEPA, MAREJA : Complications de l'aortographie abdominale translominaire. *Minerva Ortopedica*, vol. 10, n° 8, août 1959, p. 454.
- (71) CHRISTMANN, GRINFELD : Aortographie abdominale, valeur diagnostique et chirurgie. *Prensa Med. Arg.*, vol. 38, p. 2272, 1951.
- (72) CHRISTMANN, GRINFELD : Artériographie simultanée de l'aorte abdominale et des artères des extrémités inférieures. *Angiology*, vol. 5, n° 5, 1954.
- (73) CHRISTOPHE : Aortographie et impuissance sexuelle. *M.A.C.*, vol. 74, déc. 1948, n° 33-34, pp. 772-778.
- (74) CHRISTOPHE, HONORE : Artériographie par injection et prises de clichés automatiques. *Journal de chirurgie*, vol. 63, pp. 5-11, 1947.
- (75) CHRISTOPHE : Impuissance génitale dans le syndrome d'oblitération du carrefour aortique, essai d'interprétation angiographique. *Acta Belgica Chirurg.*, n° 2, fév. 1947.
- (76) CICCANTELLI : Fatal nephropathy and adrenal necrosis after translumbar aortography. *The New England J. of Med. Boston*, 1958, 258, pp. 433-435.
- (77) CLARK : Lésion rénale unilatérale due à une aortographie lombaire. *The Lancet*, 1958, vol. I, n° 7024, 12 av. 1958, p. 769.
- (78) COALE G.B., RICHEY, GANITU : Localization of the placenta with intravenous aortography. *Am. J. Obst. et Gynec.*, 1962, 83, pp. 1150-1156.
- (79) COLUMELLA F. et MUCCHI L. : Notre expérience aortographique dans les diagnostics des masses abdominales. *Chirurgia*, 1952, 7, fasc. 4.
- (80) CONG, REARDON, ARCY : Complications de l'aortographie lombaire et syndrome hémorragique dans l'insuffisance rénale aiguë. *Arch. of Surgery*, vol. 74, n° 2, fév. 1957, p. 287.
- (81) CORMIER : Valeur des examens complémentaires dans les ischémies artérielles aiguës. *Revue du Praticien*, 1959, n° 29.
- (82) COURTÉ, CARLI : Invagination intestinale aiguë après aortographie. Interprétation, déductions. *Gaz. Méd. de Fr.*, F. 57, n° 15, p. 718, 1950.
- (83) CRAWFORD, BEALL, MOYER, DE BAKEY : Complications de l'aortographie. Exposé reposant sur 300 cas. *Surg. Gynec. and Obst.*, vol. 104, n° 2, 1957, p. 129 .
- (84) CRAWFORD : Aortographie transcarotidienne. *J. of thoracic. surgery*, vol. 32, n° 1, juil. 1956.
- (85) CREEVY, PRICE : Diagnostic différentiel entre kyste et néoplasme du rein grâce à l'aorto-radiologie. *Radiology*, vol. 64, n° 6, juin 1955.
- (86) CURRY J.-L., HOWLAND W.J., VOSS E.C. : The value of catheter arteriography in evaluation arterial insufficiency. *Am. J. Roentg.*, 1965, vol. 94, n° 1, pp. 40-44.
- (87) CUSMANO J., GALLACHER J. : Single arm percutaneous intravenous aortography. *Am. J. of Roentg.*, 1963, 89, n° 2, pp. 269-274.
- (88) DALLA PALMA L. : L'aortografia terminale nello studio delle arte-

- riopatie periferiche. Metodi per realizzare la represa seriografica. *Nuntius radiologicus*, 1956, 22, n° 4, pp. 338-354.
- (89) DARGET, THIELLEY : Aortographies rétrogrades par voie fémorale et phlébographies. *Journal d'Urol.*, n° 49, 1953, p. 910.
- (90) DARGET, SALZARD : Rein ectopique pelvien. Pyelographie. Aortographie. *Soc. Fr. d'Urol.*, janv. 1946.
- (91) DAVIDSEN I.L.G., GUDBJERG C.E., THOMSEN G. : Complication of selective angiocardiology and percutaneous transarterial aortography. Analyses of two series comprising 1.000 examinations. *Acta chir. Scand.*, 1961, sup. 283, p. 168.
- (92) DENSTAD T. : Aortographie abdominale. *Acta Radiol. Stockholm*, 1952, 38, pp. 187-198.
- (93) DEREUS : Aortographie dans les troubles de la circulation artérielle des membres inférieurs. *Nederlauch Tijd. V. Gen.*, an 98, n° 16, avril 1954.
- (94) D'ERRICO, PISCITELLI : Aortographie abdominale rétrograde par voie abdominale. *Riforme med.*, vol. 64, p. 199, 1950.
- (95) DESCOTES J., SISTERON A., POULAT R., PORTILLO A. : Aortographie translombaire (à propos de 556 cas). *Lyon Chir.*, 1960, t. 56, pp. 68-89.
- (96) DESGREZ H., LEDOUX LEBARD G., HEINTZ F. : Manuel d'anatomie radiologique. *Masson et Cie*, 1962, 214 + 48 p., 312 figures.
- (97) DETERLING : Direct and retrograde aortography. *Surgery*, 1952, 31, 88.
- (98) DIAS VEGAS : *Rein unique et aortographie*, vol. 5, n° 8, oct. 1946.
- (99) DIETER, TILLE : L'aortographie abdominale au point de vue clinique (Die aortographie der abdomen aus klinischen Sicht), 1 volume, 199 p., 165 fig. (Georg. Thieme, édit.), Leipzig, 1961.
- (100) DONATI : Artériographie abdominale rétrograde. *Bull. et mem. della soc. Tosca Membra di chir.*, fasc. 5, vol. II, 18 juin 1950.
- (101) DOSS A.K. : Translumbar aortography, its diagnostic value in urology. *J. of Urol.*, 1946, 55, pp. 594-606.
- (102) DOSS, QUIRARTE : La recherche de la valeur du rein chirurgical par l'emploi de l'aortographie translombaire. *The Urol. et cutaneous rev.*, an. 55, n° 2, février 1951, p. 134.
- (103) DOSS A.K. : Aortographie lombaire. *J. of Urol.*, 1952, 68, n° 5, pp. 950-952.
- (104) DOS SANTOS R. : Artériographie et phlébographie. *Journ. de Chir.*, 1948, 64, n° 3, p. 99.
- (105) DOS SANTOS R. : L'artériographie. *Lyon Chir.*, 1949, 44, n° 6, pp. 641-768.
- (107) DOS SANTOS R., LAMAS A.C., CALDAS J.-P. : Artériographie des membres et de l'aorte abdominale. *Masson et Cie*, édit., Paris, 1931.
- (108) DOTTER, STEINBERG : Angiocardographie. *Annals of roentg.*, vol. 20, Paul B. Hoeber, Inc. New York, 1952.
- (109) DOTTER C.T., STRAUBE K.R. : Vertebral angiography : percutaneous transfemoral technic suitable for out patient application. *Northwest med.*, 1961, 60, pp. 697-700.

- (110) DOTTER C.T., STRAUBE K.R., BILBAO M.K., HINCK V.C. : New contrast medium for intravascular use. *Northwest med.*, 1962, 61, pp. 41-46.
- (111) DREWES : Représentation rétrograde de l'aorte thoracique. *Journ. Chir.*, an. 24, p. 5, mai 1953.
- (112) DTERLING R. : Direct and retrograde aortography. *Surgery*, 1952, 31, 88, 114.
- (113) DUBOST : Tumeur de la loge rénale explorée par Rétro-pneumo-péritoine combiné à la néphrographie par aortographie. *An. Chir.*, 77, n° 35, déc. 1951.
- (114) DUBOST : Anévrisme de l'aorte et chirurgie. *Journ. de Chir.*, n° 1-2, juil.-août 1963, t. 86, pp. 101-107.
- (115) DUBOURG : Valeur de l'aortographie dans le bilan per-opératoire. *Journ. de Méd. de Bordeaux et du S.-O.*, an. 131, n° 9, sept. 1954.
- (116) DUBOURG, BROUSTET, BRICAUD, FONTAN : Anévrisme artérioveineux hépatico-portal. *M.A.C.*, 1958, n° 24-25, p. 770.
- (117) DUCASSOU, PINET, MARILL, CHARLES : Essai sur les applications urologiques d'un procédé d'angiographie sous ganglioplégiques. *An. Chir.*, 1961, 15, n° 3-4, pp. 151-156.
- (118) DUCROT H. : Maladie de l'artère rénale à l'origine d'une hypertension artérielle. *Vie Méd.*, janv. 1965, 46, pp. 31-52.
- (119) DUCUING J., PONS H., ENJALBERT A. : Aortographie abdominale. *Journ. radiol. et Elect.*, 1949, 30, 497.
- (120) DUCUING, ENJALBERT : Exploration radiologique des artères de l'abdomen et des membres. Soc. Chir. Toulouse, oct. 1948, *Toulouse méd.*, an. 51, n° 2, 1950.
- (121) DVORSKY : Valeur diagnostic de l'aortographie et du rétro-pneumo-péritoine pour les tumeurs de la zone surrénale. *Rozhledy Chir.*, vol. 33, fasc. 7, sept. 1954.
- (122) ECOIFFIER J., CATACH D., GUADAGNO N. : Aortografia abdominale per via venosa nell' adulto tecnica e principali indicazioni. *Radiologia Pratica*, 1961, II, n° 3, pp. 314-331.
- (123) ECOIFFIER J., PICARD J.D., BAUDEY J. : Artériographie des membres. E.M.C. *Radiodiagnostic*, 32, 215, A 10.
- (124) EDLING, HELANDER : On renal damage due to aortography and its prevention by renal tests. *Acta radiol.*, 1959, 51, pp. 17-24.
- (125) EDLING, HELANDER : Nephrographic effect in renal damage an experiment study in dog. *Acta Radiol.*, 1959, 51, pp. 241-246.
- (126) EDLING, HELANDER, PERSSON, ASHEIM : Renal function after aortography with large contrast medium doses. An experiment study on dogs. *Acta Radiol.*, 1958, 50, pp. 351-360.
- (127) EISEMAN B., RAINER W.G. : A new technic for thoracic aortography using the right supraclavicular approach. *A.M.A. Arch. Surg.*, 1955, 71, pp. 859-862.
- (128) ELIZANOVSKI S. : L'aortographie lombaire ; quelques remarques. *Khirurgia*, Moscou, mai 1961, n° 5, pp. 16-21.
- (129) ELLIOT, PECK : Occlusion par thrombose de l'aorte démentie par

- des artériogrammes translombaraires. *J.A.M.A.*, vol. 148, 48, n° 6, fév. 1952.
- (130) FABRE, ENJALBERT, GEDEON, GINOULHAC : Notre expérience en angiographie rénale. *An. de chir.*, 1957, 11, n° 3-4, C 209.
- (131) FABRALT : *Indication de l'aortographie thoracique*, vol. 10, n° 1, mars 1955.
- (132) FARINAS : Artériographie rétrograde pour l'étude de l'aorte abdominale et des artères iliaques. *Surgery*, vol. 18, n° 2, août 1945, p. 244.
- (133) FAURE, PARIENTY : Les examens radiologiques de routine de l'appareil urinaire dans l'étude étiologique de l'hypertension artérielle. *An. radiol.*, 1961, 4, n° 11-12, pp. 965-980.
- (134) FERRANO, PEGULLO, ELBAZ : Les dangers de l'aortographie et de l'artériographie des membres. *An. de chir.*, 1958, 12, n° 23-24, p. 1325.
- (135) FINEBERY, SCHECHTER, BARRICK : Gangrene of the large intestine and ovaries after translumbar aortography. *J.A.M.A.*, 1958, 167, n° 10, pp. 1232-1236.
- (136) FONTAINE R., WARLER P., BILGER F., KIM M., KIENY R. : De l'intérêt de l'aortographie pour le diagnostic des affections rénales. *Journal Radiol. et Elect.*, 1956, 37, p. 733.
- (137) FONTAINE R., WARLER P., KIM M., KIENY R. : Enseignement de l'artériographie. A propos de 1.050 examens artériographiques et aortographiques. *J. de Radiol. et Elect.*, 1955, 36, n° 5-6, pp. 398-400.
- (138) FORD J.M., STAMEY T.A. : Tension hemothorax following translumbar aortography. *Arch. Surg.*, 1961, 83, n° 5, p. 741.
- (139) FORSTER, KILLEN : Aortography and peripheral arteriography. An analyse of resultats in a university medical center. *Ann. Surgery*, 149, p. 321, 1959.
- (140) FOSTER J.H., WINFREY E.W., KILLEN D.A., SESSIONS R.T. : A new angiographic contrast medium sodium Iothalamate 80 % : a clinical and experimental evaluation. *J.A.M.A.*, 1962, 182, pp. 1009-1013.
- (141) FREEMAN N.E., FULLENLOVE T.M., WILIE E.J., GILFILLAN : The valsalva maneuver air for the contrast visualisation of the aorta and great vessels. *An. Surgery*, 1949, 130, p. 398.
- (142) FRIEDENBERG M.J. : Double blind clinical comparison of conray with renografin and hypaque in peripheral angiography. *Am. J. Roentg.*, 1964, 91, n° 6, pp. 1371-1380.
- (143) FUJII K., GRAYSON T., MARGULIS A.R., SALTZSTEIN S.L. : The effects of intra-arterial injection of contrast media on canine intestine. *Am. J. Roentg.*, 1963, 89, pp. 730-733.
- (144) GADERMANN, SCHRADER : Techniques et indications de l'aortographie lombaire. *Forsch. Roentg.*, 1951, 75, n° 6.
- (145) GADERMANN, SCHRADER : Sur la méthode et l'importance clinique de l'aortographie. *Munchener. Med. woch. A.*, an. 100, vol. 12, 20 mars 1953.

- (146) GALLI : Artériographie, p. 414, in sémeiologie radiologique. P. Gibert. *Coll. Med. Chir. à revision annuelle*. Flammarion.
- (147) GAMMELGAARD : Rein en fer à cheval chez un enfant de 16 mois révélé par aortographie. *Acta chirurg. Scandin.*, vol. 107, fasc. 2-3, mai 1954.
- (148) GARRITANO A.P. : Translumbar aortography. *Postgrad. Med.*, 23, 1958, p. 259.
- (149) GASPAR et SECREST : Complication de l'aortographie translombaire ; le chylothorax. *Arch. of Surgery*, vol. 75, n° 2, août 1947, p. 193.
- (150) GAYLES, LAWS : Dissection of aorta as a complication of translumbar aortography. *British med. J.*, 1956, 2, pp. 1141-1146.
- (151) GEINAL : Traitement chirurgical de l'hypertension d'origine rénale. *Khirurgiia*, 1964, 7, p. 68.
- (152) GERVAIS : Aortographie translombaire. *Rev. Méd. du Canada*, F. 81, n° 8, août 1952.
- (153) GIBERT P., PORCHER P. : Sémeiologie radiologie. C.M.C., Flammarion, 1959, 1018 p., 779 fig.
- (154) GILBERT DREYFUS, CARL : Syndrome androgénique chez une fille. Localisation par l'aortographie d'une tumeur surrénale droite. *Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, mai 1950, bul. an. 66, n° 15-16.
- (155) GLEN : Aortographie. *South african medical journal*, vol. 30, n° 4, janv. 1956.
- (156) GOBIN, DUVEZIN : Méthode artériographique en pathologie cardio-vasculaire. *Maroc médic.*, mars 1949, 28, n° 286, pp. 106-110.
- (157) GOFFREDO G., GENSINI, SALVATORE DI GIORGI : Myocardial toxicity of contrast agents used in angiography. *Radiology*, 1964, 82, n° 1, pp. 24-34.
- (158) GOETZ R.M. : Translumbar aortography, p. 343, in vascular roentgenology de Schobinger. *Ruzicka*, Mac Millan Ed., 747 p.
- (159) GONZALES L.L., CARSON M.L., WIOT J.F. : Etude des facteurs qui agissent sur le débit des moyens de contraste au cours de l'artériographie. *Angiology*, 1964, 16, n° 6, p. 283.
- (160) GOODWIN, SCARDINO, SCOTT : Ponction translombaire aortique et le cathétérisme rétrograde de l'aorte pour aortographie et artériographie rénale. *Ann. Surgery*, vol. 132, 1950, p. 944.
- (161) GOODWIN : Aortographie et pathologie rénale. *Arch. of Surgery*, vol. 74, n° 2, fév. 1957.
- (162) GOODWIN : Injection intra-aortique de procaine dans aortographie. *Angiology*, vol. 4, n° 5, oct. 1953.
- (163) GOTTLÖB : Mesure du temps circulatoire artério-veineux comme aide à l'aortographie. *Bul. de la soc. int. de Chir.*, t. 15, n° 5-6, oct. 1956.
- (164) GOTTLÖB, BAYER : L'image par contraste des artères abdominales par ponction aortique rétro-pleurale. *Der Chir.*, an. 25, fasc. 8, août 1954.
- (165) GOTTLÖB, GUYRI, BAYER : Sur la représentation des artères de

- jambes après aortographie avec l'aide de la mesure du temps de circulation intra-artérielle. *Rev. Chir.*, an. 24, fasc. 8, août 1953.
- (166) GRAYSON, KENNEDY : Le radio-diagnostic de l'anévrysme de l'aorte. *Radiology*, vol. 54, n° 3, mars 1950.
- (167) GREEG : Renal failure following aortography. *The Lancet*, 1957, 273, p. 191.
- (168) GRIFFITHS : Rapport préliminaire sur l'aortographie abdominale en urologie. *British J. Urol.*, vol. 22, p. 281, déc. 1950.
- (169) GROSSMAN, KIRTLEY : Paraplegia after translumbar aortography. *J.A.M.A.*, 1958, 166, n° 9, pp. 1035-1037.
- (170) GUILFOIL P.H. : Inferior mesenteric artery syndrom after translumbar aortography. *New Engl. J. Med.*, 1963, 269, 1 p. 12.
- (171) GUILHEM, PONTONNIER, ENJALBERT, BAUX : Aortographie avec clichés en série pour la localisation placentaire. *Bul. de la Fédération des Soc. de Gyn. et Obst. de langue fr.*, fasc. 4, n° 1, 1952.
- (172) GUST KARRAS B., CANNON A.H., ASHBY R.N. : Percutaneous left brachial aortography. *Am. J. of Roentg.*, 1963, 90, n° 3, pp. 564-570.
- (173) HARE : Damage to the spinal cord during translumbar aortography. *J. of Faculty of radiol.*, 1957, 8, pp. 258-266.
- (174) VON HAUSCHILD : Péridurale Konstrastmittelinjektion bei der aortographie. *Fortsch Rontg.*, 1958, 88, n° 2, pp. 154-156.
- (175) HAXHE J.J., CHALARD Ch., MASY S., ALEXANDRE G. : L'aorto-artériographie sériée chez l'artéritique. Intérêt de ce procédé dans les indications thérapeutiques. *Acta Chir. Belg.*, 1960, 59-5, p. 373.
- (176) HELANDER : Nephrographic effect and renal arteriographic damage experimental study. *Acta radiol.*, 1958, sept. 163, Stockholm.
- (177) HELIE : Radiologie et tumeur des glandes surrénales. *Rev. du Prat.*, 1957, 7, n° 22, p. 2431.
- (178) HERNANDEZ Cl., MORIN G. : Techniques actuelles et résultats normaux des artériographies et de l'aortographie. *Rev. du Prat.*, t. 14, supt. n° 5, pp. 1-48.
- (179) HOL, SKJERVEN : Spinal cord damage in abdominal aortography. *Acta radiol.*, 1954, 42, fasc. 4, pp. 276-284.
- (180) HOOKS, GRAVES : Expériences d'artériographie rénale par voie percutanée transfémorale. *South J. Med.*, vol. 45, p. 587, 1952.
- (181) HOWE, PRICE, WAGNER : Occlusion complète de l'aorte abdominale, cas diagnostiqué par aortographie. *S.G.O.*, vol. 84, n° 4 A, août 1947.
- (182) HOYOS J.M., DEL CAMPO G.G. : Angiographie de l'aorte thoracique par ponction directe. *Cardiologie*, Bâle, 1951, 18, n° 3, pp. 156-162.
- (183) HUGUES, BARCIA, FIANDRA, VIALA : Angiographie rénale, 128 cas par la méthode de Seldinger. *An. Radiol.*, 1958, 1, n° 1, pp. 49-80.
- (184) HUSNI : A new needle and safer method of arteriography. *S.G.O.*, 1958, 106, n° 5, pp. 627-630.
- (185) IDBOHERN, BERG : Tolerance to contrast media in renal angiography. *Acta Radiol.*, 1956, 45, pp. 151-155.
- (186) INADA K., KOBAYASHI I., HAMAMATSOU H., WAKI H. : Compli-

- cation of translumbar aortography of the abdomina aorta. *Surgery*, 1962, 24-12.
- (187) JONSSON, SALTZMANN : Infundibulum de canal artériel ouvert étudié par aortographie thoracique. *Acta radiol.*, vol. 37, fasc. 5, mai 1952.
- (188) JONSSON : Aortographie thoracique par voie percutanée carotidienne. *Acta Radiol.*, vol. 31, p. 376, 1949.
- (189) JOYEUX, COURTY, BISCAGE : Une complication abdominale grave et inédite de l'aortographie. *S.H.P.*, 1950, 26, pp. 151-155.
- (189 bis) JUSTER : Données numériques concernant la terminaison de l'aorte abdominale, des artères iliaques primitives externes et internes. *Arch. d'anat. pathol.*, 1953, 29, n° 1.
- (190) JUSTER : Données numériques sur le calibre des artères fémorales et poplitées chez l'homme. *Arch. d'anat. pathol.*, 1953, 29, n° 1.
- (191) KAPLAN, GRUMBACH, SIGAL : Etude anatomoclinique d'une périartérite noueuse chez un enfant de 7 ans, mort brutale après angiographie rénale. *An. de Pédiatrie*, 1958, 54, 11, pp. 2787-2805.
- (192) KENNEY, EYLES : Diagnostic d'une séquestration opératoire par aortographie. *J.A.M.A.*, vol. 160, n° 17, 1956.
- (193) KILLEN D.A., LANCE E.M. : Significance of repeat injection of contrast medium in the genesis of kidney and spinal cord damage resulting from abdominal aortography. *An. Surgery*, 1960, 152-2, p. 231.
- (194) KILLEN D., FORSTER J. : Insuffisance rénale au cours de l'aortographie abdominale. *Arch. of Surgery*, oct. 1963, 87-4, pp. 650-652.
- (195) KINCAID, DAVIS : Abdominal aortography. *New England. J. Med.*, 1958, 259, n° 22, pp. 1064-1073.
- (196) KINCAID, DAVIS : Abdominal aortography. *New England. J. Med.*, 1958, 259, n° 21, pp. 1017-1024.
- (197) KLOSS, RADLINGER : Lésions produites par les substances de contraste après artériographie transcutanée. *Wiener Klinische Woche*, Vienne, 1950, 62-49, p. 909. *Sem. des Hôp.*, 1951, 27, n° 35, p. 1551.
- (198) KNAZOVICKY : Aortographie. *Zentralblatt fur chir.*, an. 80, fasc. 52, 1955.
- (199) KNEBELMANN, LAVAURS : Anurie après aortographie ; guérison par rein artificiel. *J. Urol. néphrol.*, 1961, 67, pp. 546-547.
- (200) KNOX W.G., WEST J.P. : Abdominal aortography and femoral arteriography a review of an experience with 330 examinations. *Arch. Surgery*, 1961, 82-5, p. 656.
- (201) KOSZEWSKI, REEDY : Diagnostic value of translumbar aortography. *Circulation*, 1957, XVI, p. 121.
- (202) KUNLIN J., BITRY, BOELLYE C., VOLNIE B. : Remarques sur l'aortographie. *Rev. Chir.*, 1950, 69, 286.
- (203) LACAZE J.-Cl. : Contribution à l'étude de l'aortographie par voie lombaire. *Thèse Méd. Bordeaux*, 91 p., 1962, n° 86.
- (204) LAMBERT : Anomalie congénitale compliquée de lésions acquises

- de l'aorte abdominale ; diagnostic clinique et aortographie. *Acta Radiol.*, vol. 6, fasc. 2, 1951.
- (205) LAMY J., BOURDE Ch. : Urgences vasculaires des membres. *Masson et Cie*, 1957, 318 p., 109 fig.
- (206) LANGERON, DURIEZ : A propos d'une aortographie. Confrontation, anatomo, radiologique. *J. des Sciences méd. de Lille*, an. 65, n° 21, oct. 1947.
- (207) LANK : Renal angiography in the evaluation of hypertension. *Am. Journ. of Roentg.*, 1961, 85-6, pp. 1120-1127.
- (208) LAPIDES, BOYD : The effect of intravenous benedryl in allaying allergic manifestations of the 70 % urokon. *J. of Urol.*, 1956, 75, p. 1016.
- (209) LAPORET, CAILLON : Anévrisme de l'aorte abdominale. Aortographie. *Soc. de chir. de Bordeaux*, juin 1946.
- (210) LAROCHE, NENNA, DUBOST, GUERY : Découverte d'un phéochromocytome par aortographie. *Presse méd.*, 1961, 69, n° 55, pp. 2559-2560.
- (211) LARY, DAVIS : Aortogramme paradoxal dans un cas de diagnostic d'anévrisme disséquant de l'aorte, *An. of Surgery*, vol. 142, n° 2, août 1955.
- (212) LASSER : Aortographie en urologie. *The Journ. of the American med. association*, vol. 163, n° 15, av. 1957.
- (213) LASIO, ARRIGONI, CIVINO : L'aortographie abdominale et la chirurgie urologique. *Arch. It. di Urol.*, vol. 27, p. 424, 1954.
- (214) LAUTRE : Aortographie et artériographie dans la maladie vasculaire périphérique. *South african medical journ.*, vol. 28, n° 44, oct. 1954.
- (215) LAZORTHES : Vascularisation artérielle de la moelle, recherches anatomiques et application à la pathologie médullaire et à la pathologie aortique. *Neurochir.*, 1958, 4-1, pp. 3-19.
- (216) LEADBETTER, MARKLAND : Evaluation of technic and complications of renal angiography. *N. Engl. J. Med.*, 266, 10, 1962.
- (217) LEDOUX LEBARD G., GARCIA J., CALDERON : Technique du radio diagnostic, 2^e édition revue et augmentée, 1956, 1.148 p., 746 fig., Masson et Cie.
- (218) LEIGH, ROGERS : Visibilité de l'aorte abdominale et de ses branches après injection intra-veineuse de produit de contraste. *The Americ. journ. of Roentg. and radium*, vol. 64, n° 6, déc. 1950.
- (219) LEGER : L'aortographie, procédé d'angiographie rénale. *Journ. Urologie*, vol. 57, p. 583, 1951.
- (220) LEGRAND, DESRUELLES, BONTE, GERARD : Hématome rétro-péritonéal mortel après aortographie. *Echo médical du Nord*, vol. 21, n° 11, nov. 1950.
- (221) LEMAIRE A. : A propos de l'artériographie par moyen de contraste gazeux. *Presse Méd.*, 1951, 59, n° 65, p. 1353.
- (222) LENA A., CARCASSONNE M., LAVAURS G. : Technique et indication de l'aortographie abdominale. *Marseille Chir.*, 1958, 10, 485.

- (223) LENA CARCASSONNE, LAVAURS : Aortographie abdominale. *An. Chir.*, 1958, 12, 1, p. 215.
- (224) LENA, D'ALLAINES : Complications artérielles des traumatismes fermés des membres. *LXV^e Congrès de l'As. Fr. de Chir.*, Paris, 30 sept.-5 oct. 1963.
- (225) LERICHE, MOREL : Syndrom of thrombotic obliteration of the aortic bifurcation. *Ann. Surgery*, 1948, 127, pp. 193-206.
- (226) LERICHE : Pancréatectomie gauche pour kyste révélé par une aortographie dans un syndrome douloureux sous-costal gauche, sans autre syndrome. *Presse méd.*, 1960, n° 28, av. 1952.
- (227) LERICHE, KUNLIN, BOELY : Leçons de l'aortographie et angiographie, Baltimore, 1950.
- (228) LERICHE, FONTAINE, FRICH : Indications et résultats de l'artériographie dans les artérites. *Presse méd.*, n° 55, 12 juil. 1953, pp. 1100-1104.
- (229) LEROUX G.F. : Accidents et incidents de l'aortographie. *Symposium angéiologie organisé par la soc. belge de cardiolog.*, 12 mars 1960.
- (230) LEROUX, DELVIGNE : Incidents en cours des aortographies. *Acta cardiolog.*, 1961, 16, n° 1, p. 132.
- (231) LINBOM : Arterial spasm caused by puncture and catheterization. An arteriography study of patients not suffering from arterial disease. *Acta Radiol.*, 1957, 47, pp. 449-460.
- (232) LINDGREN E. : Technic of abdominal aortography. *Acta Radiol.*, 1953, 39, p. 205.
- (233) LINDSTROM B. : Abdominal aortography. *J.A.M.A.*, 1950, 143, n° 5, p. 505.
- (234) LODIN : Fonctions rénales après aortographie sous blocage ganglionnaire. *Acta radiol.*, vol. 43, fasc. 5, mai 1955.
- (235) LODIN : Contrast medium accumulation in para aortic lymphnodes during lumbar aortography report of a case. *Acta radiol.*, 1961, 55, n° 2, pp. 134-138.
- (236) LODIN H., THOREN L. : Aortography and ganglion block, a study of the renal function. *Acta Chir. Scand.*, 1961, 120-6, p. 458.
- (237) LOFGREN : Renal tumour not demonstrable by urography but shown by renal angiography. *Acta radiol.*, 1954, 42, pp. 300-304.
- (238) LOPEZ : Pheochromocytoma of the adrenal gland with granulosa cell tumor and neurofibromatosis report of a case with fatal outcome following abdominal aortography. *An. Int. Med.*, 1958, 48, pp. 187-199.
- (239) LOVINGOOD, PATTON : Aortographie translominaire comme aide diagnostic de la localisation des embolies artérielles. *Arch. of Surgery*, vol. 67, n° 2, août 1953.
- (240) DE LUCA, DE SERIO : Studi di anatomia radiologica angiografica sul viventi. *Radiol. Med.* (Torino), 1960, XLVI, pp. 435-448.
- (241) DE LUCA, DE SERIO : Studi di anatomia radiologica angiografica sul viventi. *Radiologia. Med.*, 1961, 47, pp. 1074-1081.
- (242) MAC AFEE J. : A survey of complications by abdominal aorto-

- graphy. *Radiology*, 1957, 68, n° 6, pp. 825-837, S.G.O., 1958, 108, n° 4, p. 395.
- (243) MAC AFEE, WILLSON : A review of the complications of trans-lumbar aortography. *Am. J. of Roentg.*, 1956, 75, pp. 956-970.
- (244) MAC CORMACK : Paraplegia secondary to abdominal aortography. *J.A.M.A.*, 1956, 161, pp. 860-862.
- (245) MAC CRAW : Arteriography of peripheral vessels, a review with report of complications. *Angiology*, 1963, 14-6, p. 306.
- (246) MAC DOWEL, THOMPSON : Inferior mesenteric artery occlusion following lumbar aortography. *Britain J. Radiol.*, 1959, 32, n° 377, pp. 344-346.
- (247) MACQUET P., VANDENDORP F., LEMAITRE G., DUBOIS R. : L'aortographie dans le diagnostic des tumeurs du rein. *Journ. de Radiol.*, 1957, 38, pp. 221-224.
- (248) MALUF, MAC LOY : Aortographie translombar, procédé de diagnostic en urologie. *The A.J. of Roentg. Radium. therapy and nuclear med.*, vol. 73, n° 4, avr. 1955.
- (249) MANFREDI : Aortographie et artériographie des membres inférieurs. *Gaz. Int. Med. Chir.*, vol. 60, p. 1958, 1955.
- (250) MARCEZZI : Pathologie de l'aorte et des iliaques à la lumière de l'image aortographique. *Am. Italiano di Chir.*, vol. 30, n° 2, fév. 1953.
- (251) MARION, PAPILLON : Aortographie thoracique rétrograde intracarotidienne, applications à l'artériographie des coronaires. *P.M.*, 58, n° 82, déc. 1950.
- (252) MARGALIS : Action nocive sur la moelle. *Journ. of. Neuro-Surgery*, vol. 13, n° 4, juil. 1956.
- (253) MARGALIS A.R., MURPHY T.O. : Arteriography in neoplasms of extremities. *J. Roentg.*, 80, 1958, 2, p. 330.
- (254) MARQUAND J., NEVEUX J.Y., GUIVARC'H M. : A propos d'un cas d'hématome disséquant de l'aorte abdominale avec rupture rétropéritonéale et digestive, complication d'une aortographie lombaire. *M.A.C.*, t. 89, n° 28-29, p. 804.
- (255) MARSHALL T.R., LING J.T., BUCHANAN J. : Clinical evaluation of sodium iothalamate, 66,8 %. *Am. J. Roentg.*, 1964, 92, 3, p. 676.
- (256) MASY S., TOUSSAINT G., POULOT R., CHALANT Ch., VINCENT A. : Aortographie dans les affections rénales chirurgicales. *An. Radiol.*, 1958, 1, pp. 23-48.
- (257) MASY S., TOUSSAINT G., CHALANT Ch. : Aortographie et artériographie simultanées. *Journ. belge de radiol.*, 1959, 42, n° 2, pp. 166-176.
- (258) MATERA, DULOSCOKA : Valeur de l'aortographie dans les troubles artériels des membres inférieurs. *Prensa medica*, Argentina, vol. 42, n° 8, févr. 1955.
- (259) MAUGUIN, REBOUL : Artériophlébographie et aortographie en série dans les thrombo-artérites des membres. *Arch. des mal. du cœur et des vaisseaux*, an. 47, n° 9, sept. 1954.
- (260) MAY J.-P., ROBERT R. : Association de l'aortographie et du

- pneumo-péritoine. *Sté Fr. d'Electroradiologie méd.*, 15 mars 1953, 34, n° 7-8, p. 540
- (261) MAYER, CHALUT : L'artériographie fémorale rétrograde en pratique gynécologique. *Gyn. et Obst.*, 1953, pp. 312-323.
- (262) MEEYS E.J. : Symposium sur l'aortographie. *J. Belge de Radiol.*, 1960, 43, 3, pp. 238-260.
- (263) MEIRSMAN, DEROM : Aortographie en fonction de la chirurgie du carrefour aortique et des artères fémorales, technique, interprétation, indications chirurgicales. Symposium d'angéiologie. *Soc. belge cardiol.*, 12 mars 1960.
- (264) MEIRSMAN, ROODBROECK : L'anesthésie en aortographie. *Symposium d'angéiologie organisé par la Soc. belge de cardiol.*, Gand, 12 mars 1960.
- (265) MELICK W.F., VITT A.E. : Present status of aortography. *J. Urol.*, 1948, 60, pp. 321-333.
- (266) MELICK W.F., BYRME J.E., BOLER T. : The experimental and clinical investigations of various media used in translumbar aortography. *J. Urol.*, 1952, 67, pp. 1019-1027.
- (267) MELICK W.F., BILECK, BLOCK H. : Translumbar aortography in infants utilizing 70 % Urokon as a contrast medium. *Missouri Med.*, 1953, 50, pp. 179-182.
- (268) MENNENDEZ G.V., LINTON R.R. : Une technique d'artériographie aortique et fémorale. *Surgery*, 1956, 40, n° 4, pp. 718-736.
- (269) MENESES HOYOS J., GOMEZ DEL CAMPO : Aortografia toracica directa y arteriografia de las coronarias. *El Medica*, mai 1953, p. 28. *Arch. des mal. du cœur et des Vais.*, 1950, 43, n° 11, p. 996.
- (270) MENON A.N.K., MADRES : Peripheral angiography. *The Indian journ. of radiol.*, 1954, 8, n° 2, pp. 75-86.
- (271) MENTHA : Tentative d'aortographie suivie d'élimination spontanée par invagination du colon gauche gangrené. *Lyon Chir.*, t. 56, n° 1, janv. 1960, p. 91.
- (273) MERLEN J.-F., LE DANTEC : La maladie de Léo Burger, mythe ou réalité ? *La rev. de méd.*, août-sept. 1963, pp. 623-630.
- (274) MEZZADRELLI U. : Sull' aortografia abdominale translombare. *Riv. Pat. Clin.*, 1962, 174, p. 145.
- (275) MICHEL J.-R. : Les techniques d'artériographie rénale. *Vie Méd.*, janv. 1965, 46, pp. 55-66.
- (276) MILANES, COOK, HERNANDEZ : Aortographie et tumeur du foie. *Angiology*, vol. 4, août 1953.
- (277) MORINO, TARQUINI : Selective par voie humérale. *Minerva Med.*, an. 47, n° 26, mars 1956.
- (278) MORINO, TARQUINI, OLIVERA : Aortographie sélective par voie humérale. *P.M.*, t. 64, n° 84, mars 1956.
- (279) MORINO, ROBECCHI, TARQUINI : Les méthodes angiographiques dans le diagnostic urologique, an. XI, n° 18, 30 sept. 1956.
- (280) MORYS, VAN DER VALK : Aortographie. *Neder Tijd. U. Gen*, an. 95, n° 22, juin 1951.

- (281) MOUCHET, MARQUAND, GUIVARCH : Accidents de l'aortographie translominaire. *J. Chir.*, t. 87, 1964, n° 2, pp. 123-140.
- (282) MOUQUIN, REBOUL H., LAUBRY, VERGOZ : Artériophlébographie et aortographie en série dans les thromboartérites des membres ; déduction thérapeutique. *Arch. des Mal. du cœur*, 1954, 47, n° 9, pp. 705-727.
- (283) NESSBITT : A criticism of renal angiography. *Am. J. of Roentg.*, 1955, 73, n° 4, pp. 574-583.
- (284) ODMEN : Aortographie thoracique avec sonde opaque percutanée. *Acta Radiol.*, vol. 45, fasc. 2, fév. 1956.
- (285) OMNIS : L'aortographie rétrograde segmentaire. *P.M.*, 1955, 86, pp. 1855-1856.
- (286) ORSONI P. : Artériographie des membres. *Gaz. méd. de France*, 1949, 56, n° 4, p. 130.
- (287) OSBORNE, BARTLEZ : Hypernephroma in a pelvic kidney demonstrated by angiography. *Acta radiol.*, sept. 1957, fasc. 3, p. 175.
- (288) PALMLOV : Aortographie abdominale, diagnostic rénal. *Acta chir. Scand.*, vol. 103, p. 165, 1952.
- (289) PALUMBO : Etude radiologique du comportement de l'artère rénale au point de vue de la néphroangiographie et de la chirurgie conservatrice du rein. *Arch. Italiana di Urol.*, an. 25, fasc. 5, 1951-1952.
- (290) PARKE G., SMITH M.D., ARTHUR T., EVANS, EDWARD C., ELSEY, BENJAMIN FELSON : Translumbar arteriography in roentgenologic interpretation. *Am. J. of Roentg.*, 1952, 67, n° 2, p. 183.
- (291) PATEL, HIVET : Thrombose et embolie du carrefour aortique. *P.M.*, 1955, 63, n° 36, p. 47.
- (292) PENDER, KIRKLIN, DAVIS : Aortographie thoracique, *M.A.M.*, vol. 159, n° 18, déc. 1955.
- (293) PEREIRAS, CALDOS : Artériographie des membres et de l'aorte abdominale et de ses branches. *Journ. Radiol. Elect. et Arch. d'Elect. méd.*, vol. 34, n° 1-2, 1953.
- (294) PESCIONE : Rétro-pneumo-péritoine et aortographie abdominale dans l'étude de l'ectopie rénale. *Arch. Ital. di Urol.*, vol. 29, fasc. 2.
- (295) PIERRON J., AUBERT M. : Les techniques d'exploration de la circulation artérielle des membres inférieurs. *Marseille Méd.*, 1955, 9, p. 48.
- (296) PIERRON J., BOURDOUCLE E., JOUVE A. : L'exploration de la circulation artérielle des membres par l'examen fluoroscopique ; sa place en regard de l'artériographie. *Arch. de Biologie méd., Semaine des Hôpitaux*, 1955, 31, n° 2, pp. 66-70.
- (297) PINET A. : Angiographie sous hypotension contrôlée ; premiers résultats. *Mémoire pour le C.E.S. d'Electro-radiologie*. Lyon, 1958, Camille Annequin, édit.
- (298) PINET F., GRAVIER J., PINET A. : Aortographie rétrograde sous hypotension contrôlée. *J. Radiol. Elect.*, 1959, 40, pp. 115-126.
- (299) PINET, DUCASSOU, CHARLES, GUIONIE, CALLICE : L'aortographie sous ganglioplégiques dans l'exploration de l'appareil urinaire de l'adulte. *Journ. de Radiol. et d'Elect.*, 1961, 42, n° 12, pp. 756-761.

- (300) PIZA : Angiographie dans les anévrysmes des grosses artères. *Bruns' Bestrage zur Klinischen Chirurgie*, t. 201, n° 2, 1960, p. 208.
- (301) PONS, ENJALBERT, ESPAGNO : Sur l'aortographie abdominale. *J. de Radiol. et d'Elect. Méd.*
- (302) PORCHER P., CHALUT J., PROT D., BENNET J. : Valeur diagnostique de l'artériographie des collatérales de l'aorte abdominale à destination digestive. *P.M.*, 1963, 71, n° 48, p. 2321.
- (303) POTTS : Expériences nouvelles sur l'aortographie. *The medical Journ. of Australia*, an. 42, n° 7, févr. 1955.
- (304) PUIJALBERT : Biphase serial aorto arteriography. Principles, method and apparatus. *Journ. belge de radiol.*, 1960, 43, n° 3, pp. 261-274.
- (305) REBOUL H. : Artériographie des membres et de l'aorte abdominale. Monographie (Masson et Cie édit.), Paris, 1953, 137 p., 82 fig.
- (306) REBOUL H., HERTZ F., VERGOZ L. : Clichés d'artériophlébographie avant et après quelques interventions chirurgicales réparatrices sur les artères des membres ; les iliaques et la terminaison aortique. *Journ. de Radiol. et d'Elect.*, 1959, 40, n° 6-7, pp. 391-394.
- (307) REBOUL, LAUBRY, VERGOZ : Modifications des courbes oscillogrammiques pendant les injections intra-artérielles de solution de contraste radiologique et de sérum physiologique. *J. de Rad. et d'Elect.*, 1954, 35, n° 5-6, pp. 446-448.
- (308) REBOUL, VERGOZ : L'actuelle valeur de l'aortographie et de l'artériophlébographie des membres dans les artérites périphériques. *Gaz. méd. de France*, 1958, 65, n° 9, pp. 857-877.
- (309) REBOUL, RACINE : L'aortographie. *J. Méd. de France*, 1934, 23, n° 4, pp. 133-136.
- (310) REEDY : Intérêt de l'aortographie dans la thrombose aortique. *Annals of Int. Med.*, vol. 44, n° 2, févr. 1956.
- (311) REINIS Z., SKOP V., FLEISCHMANN J. : L'aortographie lombaire directe. *Cas. Mekarú Caskych*, 1950, 89, n° 29, p. 809. *An. in Arch. des Mal. du Cœur*, 1950, 43, n° 10, p. 958.
- (312) RICORD J. : L'aortographie abdominale. *Thèse méd.*, Marseille, 1958, n° 70, 335 réf., 104 p.
- (313) ROBY, MACKAY : Fatalty following abdominal arteriography. *J. Canada A. Radiol.*, 1956, 7, pp. 14.
- (314) ROHR J. : Sur l'artériographie des membres et de l'aorte abdominale. *Thèse*, Paris, 1958, 29, 114 p. dactylog., 4 fig., 1 dépliant.
- (315) ROUFFIAT, CLEMENT, PLANCHON, CHAUVET, DESCHAMPS : Technique de l'artériographie rénale par voie fémorale. *Rev. Prat.*, 1961, 11, n° 9, pp. 953-954.
- (316) ROY : Acute renal failure after aortography, *Lancet*, 1957, 273, pp. 16-17.
- (317) RUBLACH : L'aortographie dans les troubles circulatoires. *Zur gin. Chir.*, an. 77, fasc. 43, 1952.
- (318) RUGGENI R., ZECCA C. : Valutezione delle technique di anestesia nell' aortografia. *Minerva, anest.* 1960, 26-11, p. 475.
- (319) SALTZ, LUTTWAK, SCHATZ, GOLDBERG : Danger of aortogra-

- phy in the localization of pheochromocytoma. *Am. of Surgery*, 1956, 144, pp. 118-123.
- (320) SANCHEZ : L'aortographie translombaire. A propos de 422 cas (statistique de la clinique chir. B), 1956-1959. *Thèse méd.*, Lyon, 1959, n° 112, 46 p.
- (321) SANDSTROM : Contrast media for the kidneys, heart and vessels and heir toxicity. *Acta Radiol.*, 39, 1953, p. 281.
- (322) SAUTOT J., DESCOTES J., POULAT R., SISTERON A., BOUCHET A., VILLAROS G. : Considérations diagnostiques et thérapeutiques sur les anévrysmes de l'aorte abdominale. *Lyon Chir.*, t. 57, 1961, n° 1, p. 91.
- (323) SCHACH : Artériographie translombaire, vue d'ensemble sur ses divers emplois. *South afric. journ. Med.*, vol. 27, n° 12, mars 1953.
- (324) SCHARF : Importance de l'aortographie pour le traitement des atteintes vasculaires. *Western Journ. of Surgery obst. and Gynec.*, vol. 69, n° 7, juil. 1956.
- (325) SCHOLZEL P. : Merkmale und verhutung der intramuralen injektion bei der aortographie. *Fortschr-Rontg.*, 1960, 92-6, p. 694.
- (326) SCHRADER : Complication de l'aortographie translombaire : explications et prophylaxie. *Fort. A.D.O. Roentg. Ver. Med. Roentg.*, fasc. 4, oct. 1955.
- (327) SCHULZE G., BERGMANN : Die angergen und grenjen der angiologeschen Nierendiagnostik. *Brins' Bertrage zur Klinischen Chirur.*, 1957, 194-1.
- (328) SELDINGER : Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography. *Acta Radiol.*, 1953, 39, p. 368.
- (329) SERVELLE M. : Pathologie vasculaire médicale et chirurgicale. Masson et Cie, 1952, 442 p., 116 fig.
- (330) SERVELLE M. : La radiologie vasculaire, séméiologie, thérapeutique, 1948, 1, n° 3, p. 164.
- (331) SERVELLE, ROUFFILANGE : A propos de la technique de l'artériographie et de la veinographie. *France méd.*, 1949, 12, n° 10, p. 4.
- (332) SERVELLO, LAJACONO : Complications de l'aortographie thoracique et abdominale et leur traitement, 1 volume de 61 p., Cedem-Padova, 1956.
- (333) SERVELLO : Aortographie haute pour visualisation des organes irrigués par le tronc coeliaque. *Chir. et Patologica experimental*, vol. 4, fasc. 6, juin 1956.
- (334) SERVELLO, DELLA PALMA, LAJACONO, CONFORTINI : L'importanza del aortografia nella diagnostica delle affeziona renale con particolare rignardo elle tuberculosi. *Chir. e Patol. sperimental*, vol. 5, fasc. 11, pp. 1081-1166, nov. 1957.
- (335) SHAPIRO D. : Abdominal arteriography. *Radiology*, 1953, 60, n° 1, pp. 1-18.
- (336) SISTERON, GABRIELLE, FAIDUTTI : Anévrysme de l'aorte abdominale intéressant les 2 artères rénales, résection greffe. *Journ. Chir.*, mai-juin 1965, 89, n° 5-6, pp. 619-622.

- (337) SMITH P., RUSCH T., EVANS A.T. : The technique of translumbar artériography. *J.A.M.A.*, 1952, 148, n° 4, p. 255.
- (338) SNYDER, RUTLEGE : Pheochromocytoma. Localization by aortography. *Pediatric*, 1955, 15, p. 312.
- (339) SOILA P., LA TINEN H. : Arteriosclerotic deterioration of the lower branches of the abdominal aorta with special reference to the collaterals. *Ann. Chir. Gyn.*, 1963, 524, p. 594.
- (340) STARLING : Injection pour aortographie. *The Lancet*, vol. 249, n° 6881, juil. 1955.
- (341) STEHLIN, PREVOST, MANCIAUX, PETIT : Hypertension artérielle d'origine rénale chez un enfant. *Rapport à la Soc. Méd. Nancy*.
- (342) STEINBERG L. : Vizualization of vessel graft by intraveinuous abdominal aortography. *Am. Journ. Roentg.*, 1964, 91-6, p. 1339.
- (343) STEINBERG, FINBY, EVANS : Aortographie abdominale par voie intra-veineuse dans le diagnostic des anévrysmes des artères spléniques, hépatique, rénale. *The Am. Journ. of. Roentg. and Nucl. Med.*, déc. 1961, 89, n° 6, pp. 1108-1123.
- (344) STUHL, ROUFFIAT, CLEMENT, PLANCHON : Les explorations vasculaires au cours de l'hypertension artérielle. *An. Radiol.*, 1961, 4, n° 11-12, pp. 1000-1014.
- (345) STUHL, Dramez : Exploration radiologique dans les artérites des membres inférieurs. *Livre des rapports des journées méd. de France et de l'Union fr. Session de Bordeaux*, 21-24 mai 1959.
- (346) SUH, ALEXANDER : Vascular system of human spinal cord. *Arch. neurol. et Psych.*, 1939, 41, pp. 659-677.
- (347) SZILAGYI D.E., SMITH R.F., MACKWOOD A.J., EYLER W. : Abdominal aortography, its value and its hazards. *Arch. Surg.*, 1962, 85, 1, p. 25.
- (348) TARAZI et Coll. : Spinal cord lesions produced by aortography in dogs. *Arch. Surg.*, 1956, 72, pp. 38-47.
- (349) TCHERDAKOFF, MILLIEZ : L'artériographie rénale rétrograde au cours de l'hypertension. Etude de nos 100 premières observations. *Sem. Hôp.*, 1961, 13, pp. 762-770.
- (350) TEMESVARI, JONA : Nos expériences de l'aortographie lombaire percutanée. *Schweiz Med. Woch.*, vol. 84, 1954, p. 564.
- (351) TEMESVARI, SALTEZ : Influence clinique de l'aortographie percutanée. *Klinische Med.*, an. 11, n° 7, juil. 1956.
- (352) THEVENET A., VIALLA : Artériographie dans les oblitérations artérielles aiguës. *Soc. d'Elect. du littoral méditerranéen*, 29 nov. 1959.
- (353) THEVENET A., VIALLA M. : Exploration angiographique des anévrysmes artériels. *Journ. Radiol. Electrol.*, 1960, 41, pp. 529-539.
- (354) THEVENET A., VIALLA M. : Oblitérations chroniques aorto-iliaques. Etudes angiographiques. *Soc. Elect. méd. du littoral méditerranéen*, 18 juin 1960.
- (355) THOYER ROZAT P., REBOUL H., LAUBRY P., COTILLON : Etude de la vitesse d'opacification dans les artérites chroniques périphériques. *Journ. Radiol. Elect.*, 1951, 32, n° 9-10, pp. 772-776.

- (356) TREVESINI : Rein exclus tuberculeux, diagnostic aortographique. *Urologie*, an. 18, fasc. 1, 20 février 1951.
- (357) TREVESINI : L'artériographie du rein durant la colique néphrétique de l'homme. *Urologia*, an. 19, fasc. 2, avril 1952.
- (358) TRUCHOT : L'artériographie rénale par voie fémorale rétrograde. Mémoire pour le certificat d'Electroradiologie, Paris, 1954.
- (359) TWIGG H.L., VANCE J.C. : A radiographic evaluation of angiographic contrast media vascular diseases, 1964, 1, n° 1, pp. 54-57.
- (360) URMAN : De l'artériographie et de l'aortographie. *Turk Tij. Gern. Meem.*, an. 19, n° 2, février 1953.
- (361) VAN DE CASTEELE, BONTE : L'aortographie abdominale. *Echo Méd. du Nord*, Lille, 17, n° 2, janv. 1946, p. 27.
- (362) VAN DENDORP, VAN DE CASTEELE, BONTE : L'aortographie dans les artérites. *Lille Chir.*, mars-avril 1946, n° 2.
- (363) VAN DER STRICH : L'aortographie directe et rétrograde. *Acta chir. Belgica*, vol. 49, p. 620, 1950.
- (364) VAN DER STRICH : Modifications de la vasomotricité au cours de l'artériographie. *Presse Méd.*, 1962, 70, n° 24, pp. 1217-1218.
- (365) VAN DONGEN : Aortographie dans l'étude de la circulation collatérale dans les oblitérations de l'aorte et des artères pelviennes. *Archivum chirurgicum Neerlandicum*, vol. 9, fasc. 3, 1957, p. 203.
- (366) VANVELZER D.A., BURGE Ch., MORRIS G.C. : Artériosclerotic narrowing of renal arteries associated with hypertension. *Am. J. Roentg.*, 1961, 86, pp. 807-818.
- (367) VEECHIELTI : Premières recherches sur l'angiographie pelvienne de la femme. *Minerva gynec.*, an. 4, fév. 1952.
- (368) VIALANUEVA B. : Aortografia translumbar. *Revista mexicana de radiologia*, 1958, IV, n° 36, pp. 319-327.
- (369) VIALLET P., SENDRA L., CHEVROT L., AUBRY P., COMBES P. : Angiocardiopneumographie élargie, méthode d'opacification vasculaire générale par voie veineuse. *Masson*, 1959, 107 p., 46 fig.
- (370) VIALLET P., BOULARD, CHEVROT, SENDRA, AUBRY : Nouvelle méthode d'angiographie angiocardiopneumographie élargie, étude de la grande circulation. *Algérie médicale*, 1955, 59, p. 129.
- (371) VIALLET P., CHEVROT, SENDRA, COMBES, AUBRY, SARROUY : Méthode angiographique simple permettant l'étude de la grande circulation : angiocardiopneumographie « élargie ». *Journ. Radiol. et Elect.*, 1956, 37, pp. 285-292.
- (372) VIRENQUE J., PASQUIE : L'aortographie chez l'enfant. *Journ. Radiol. et Elect.*, 1954, 35, pp. 597-600.
- (373) VOJTISCK : Aortographie abdominale. *Casops Lekewin Ceskych*, vol. 87, n° 41, oct. 1948.
- (374) WAGNER F.B., PRICE A.H. : Fatality after abdominal arteriography. *Surgery*, 1950, 27, pp. 621-626.
- (375) WAGNER, PRICE, SWENSON : Abdominal arteriography. Technique and diagnostic ; application. *Am. J. of. Roentg.*, 1947, 59, n° 5, pp. 591-598.
- (376) WALTER, GOODWIN : Aortographie et oxygène rétropéritonéal

dans le diagnostic urologique. *The Journ. of Urol.*, vol. 70, n° 3, sept. 1953, p. 526.

- (377) WAREMBOURG H., NIQUET G., MERLEN J.F., DUCLOUX G., DUBEAUX P.A. : Les dolichomégartaères. *Lille Méd.*, 1963, VIII, n° 8, pp. 661-668.
- (378) WARTER P. : Angiographie. Mémoire pour le C.E.S. d'Electroradiologie. Fac. de Méd. de Strasbourg, direction du Pr. Fontaine, 1951.
- (379) WEIDE R. : Aortographie abdominale ; son intérêt dans les maladies du rein. *Radiologia clinica*, 1954, 23, n° 6, pp. 313-325.
- (380) WELLAUER J. : Klinische indikationen zur lumbaten aortographic. *Separatdruck aus der Praxis Schweizerische*, 1960, 32, p. 754.
- (381) WELLAUER : L'aortographie abdominale, acquisitions nouvelles en radio diagnostic, 1 vol., H.R. Schinz-Glauner, éd. fr. P. Buffard, (Delachaux et Niestlé).
- (382) WERTHEIMER : A propos des dangers de l'aortographie. *Lyon chir.*, 1957, 53, pp. 428-431.
- (383) WEYDE : La valeur de l'aortographie abdominale dans le diagnostic de l'hydronéphrose. *Journ. of the Oslo City Hospitals*, vol. 2, n° 1, janv. 1952, p. 353.
- (384) WICKBOM : Mort consécutive à une injection de moyen de contraste. *Acta radiol.*, vol. 38, fasc. 5, 1952.
- (385) WICKBOM : L'aortographie thoracique après ponction directe de l'aorte par le cœur. *Acta Radiol.*, vol. 38, fasc. 5, 1952.
- (386) WINTER C.C. : Upright renal arteriography and renal hypertension. *Am. J. Surg.*, 1964, 107-6, p. 816.
- (387) WITZ J.P., HORST J.M., WAGNER J.P. : Aortographie thoracique. *Journ. Radiol.*, 1955, 36, n° 3, p. 192.
- (388) WOLFMAN, BOBLITT : Intramural aortic dissection as a complication of translumbar aortography, *A.M.A. Arch. Surg.*, 1959, 78, n° 4, pp. 629-638.
- (389) WYLIE, GOLDMAN : The role of aortography in the determination of probability in arteriosclerosis of the lower extremities. *Am. Surg.*, 1958, 148, 3, pp. 325-340.
- (390) YANNICELLI : L'aortographie pour le diagnostic de l'embolie rénale. *El Tores*, vol. 3 ,n° 3, sept. 1954.
- (391) ZERBONI, GORLERO, GARCIA, GUELFY : Aortographie abdominale translombaire. *Arch. Urug. Med.*, vol. 42, n° 5-6, p. 356, mai-juin 1953.

TABLE DES MATIÈRES

<i>Introduction</i>	11
HISTORIQUE	13
TECHNIQUE D'AORTOGRAPHIE DIRECTE	17
I. — Description de l'appareillage	18
II. — Rappel anatomique de la position de l'aorte	23
III. — Déroulement de l'examen	25
AUTRES MÉTHODES D'AORTOGRAPHIE	33
SYSTÈME ARTÉRIEL EXPLORÉ PAR L'AORTOGRAPHIE DIRECTE	37
LES CAS CLINIQUES AORTOGRAPHIÉS	49
LES INDICATIONS DE L'AORTOGRAPHIE	55
I. — Affections vasculaires artérielles	55
II. — Hypertension artérielle et affections rénales	73
III. — Aortographies viscérales abdominales	76
ACCIDENTS ET INCIDENTS DE L'AORTOGRAPHIE TRANSLOMBAIRE	79
I. — En rapport avec l'anesthésie	80
II. — En rapport avec une ponction ou une injection défectueuse	81
III. — En rapport avec le liquide de contraste	89
CONTRE-INDICATIONS DE LA MÉTHODE	99
CONCLUSIONS	103
BIBLIOGRAPHIE	105

